

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 025**

51 Int. Cl.:

**A46B 15/00** (2006.01)

**A61C 17/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.05.2012 PCT/US2012/037955**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165445**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.05.2012 E 12723048 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 2844106**

54 Título: **Utensilio de higiene bucodental**

30 Prioridad:

**04.05.2012 US 201213464457**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**21.04.2020**

73 Titular/es:

**THE GILLETTE COMPANY LLC (100.0%)  
One Gillette Park  
Boston, MA 02127, US**

72 Inventor/es:

**JUNGNICKEL, UWE y  
ALTMANN, NICLAS**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 755 025 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Utensilio de higiene bucodental

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un utensilio de higiene bucodental, más particularmente, a un utensilio de higiene bucodental que incluye un elemento indicador.

**10 Antecedentes de la invención**

Desde hace mucho tiempo se conoce el uso de cepillos dentales para limpiarse los dientes. Existen dos clases principales de cepillos dentales disponibles para el usuario, cepillos dentales manuales y cepillos dentales eléctricos. Para cepillos dentales manuales, el usuario, generalmente, realiza la mayor parte del movimiento de limpieza. En contraste, para cepillos de dientes eléctricos, la mayor parte del movimiento de limpieza lo realiza el cepillo dental. El cepillo dental eléctrico incluye, generalmente, un mecanismo de transmisión para impulsar la cabeza de cepillo. Debido a que el cepillo dental incluye un mecanismo de transmisión, los cepillos dentales eléctricos son, por lo general, más costosos de producir que los cepillos dentales manuales. Los cepillos dentales eléctricos pueden además proporcionar características adicionales al usuario. Por ejemplo, algunos cepillos dentales eléctricos pueden controlar el tiempo en que se usa un cabezal de cepillo e indicar al usuario la hora de reemplazar el cabezal de cepillo. Como otro ejemplo, algunos cepillos dentales eléctricos pueden proporcionar una indicación al usuario cuando el usuario se cepilla durante una cantidad de tiempo predeterminada.

Tradicionalmente, estos medios indicadores se han situado en la parte delantera del cepillo dental, el área o lado que tiene las cerdas. Sin embargo, durante el uso, un cepillo dental se mueve en muchas direcciones, de modo que un medio indicador colocado en un solo lado o área de un cepillo dental puede no ser siempre visible para un usuario. Por tanto, existe la necesidad de un utensilio de higiene personal que pueda proporcionar al usuario un medio indicador visible durante el uso.

WO 2012/040146 describe una inserción para un mango de higiene bucodental. La inserción tiene un elemento de carga capaz de pivotar con respecto a una carcasa y una fuente de salida dispuesta en comunicación electromagnética con el miembro de carga, una fuente de energía en comunicación eléctrica con la fuente de salida que tiene una primera y una segunda áreas de contacto, y un elemento indicador que forma una superficie orientada hacia el exterior. Cuando el elemento de carga pivota en una cantidad predeterminada, un primer brazo de contacto hace contacto con una primera área de contacto y/o un segundo brazo de contacto hace contacto con una segunda área de contacto, haciendo de este modo que la fuente de energía suministre energía a la fuente de salida, de modo que la fuente de salida proporcione energía electromagnética al elemento de carga. El elemento de carga transmite la energía electromagnética desde la fuente de salida al elemento indicador.

**40 Sumario de la invención**

Se proporciona un utensilio de higiene bucodental, comprendiendo el utensilio un mango, un cabezal, y un cuello dispuesto entre el mango y el cabezal, comprendiendo el cabezal una pluralidad de elementos de contacto, comprendiendo además el utensilio de higiene bucodental:

45 un elemento indicador, teniendo el elemento indicador una superficie lateral exterior;  
una fuente de salida de energía electromagnética;  
un elemento de transmisión en comunicación de energía electromagnética con la fuente de salida;  
un anillo del elemento de transmisión que tiene una periferia exterior y en comunicación de energía electromagnética con el elemento de transmisión; en donde el anillo del elemento de transmisión dirige la energía electromagnética de la fuente de salida al elemento indicador, y en donde se dispone un núcleo reflectante dentro del elemento de transmisión, en donde el núcleo reflectante dirige la energía electromagnética de la fuente de salida al elemento indicador, caracterizado por que el anillo del elemento de transmisión comprende al menos tres contornos superficiales y la distancia entre los contornos superficiales varía, en donde la distancia entre los contornos superficiales aumenta cuanto más lejos esté un contorno superficial del elemento de transmisión, y los contornos superficiales están posicionados sobre una superficie interna del anillo del elemento de transmisión.

Se proporciona un mecanismo indicador, comprendiendo el mecanismo:  
un elemento indicador;  
una fuente de salida de energía electromagnética;  
60 un elemento de transmisión en comunicación de energía electromagnética con la fuente de salida;  
un elemento de anillo de transmisión que comprende uno o más contornos superficiales en comunicación de energía electromagnética con el elemento de transmisión; en donde el anillo del elemento de transmisión dirige la energía electromagnética de la fuente de salida al elemento indicador, y en donde se dispone un núcleo reflectante dentro del elemento de transmisión, en donde el núcleo reflectante dirige la energía electromagnética de la fuente de salida al elemento indicador, caracterizado por que el anillo del elemento de transmisión comprende al menos tres contornos superficiales y la distancia entre los contornos superficiales varía, en donde la distancia entre los

contornos superficiales aumenta cuanto más lejos esté un contorno superficial del elemento de transmisión, y los contornos superficiales están posicionados sobre una superficie interna del anillo del elemento de transmisión.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La Fig. 1 es una vista lateral que muestra un utensilio de higiene personal, por ejemplo, un cepillo dental, construido según la presente invención.

10 La Fig. 2 es una vista en planta que muestra un utensilio de higiene bucodental, por ejemplo, un cepillo dental, construido según la presente invención.

La Fig. 3A es una vista frontal que muestra un mecanismo indicador según otra realización de la presente invención.

15 La Fig. 3B es una vista de corte transversal de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

La Fig. 5B es una vista de corte transversal de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

La Fig. 4A es una vista detallada que muestra una parte de la Fig. 3.

20 La Fig. 4B es una vista detallada que muestra una parte de la Fig. 3.

La Fig. 5 es un corte transversal de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

25 Las Figs. 6A-6F son vistas detalladas que muestran una parte de un mecanismo indicador según realizaciones de la presente invención.

La Fig. 7 es una vista detallada que muestra una parte de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

30 La Fig. 7A es una vista en sección transversal de una parte del mecanismo indicador de la Fig. 7 a lo largo de la línea de corte 7A-7A.

35 La Fig. 8 es una vista detallada que muestra una parte de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

La Fig. 8A es una vista en corte transversal de una parte del mecanismo indicador de la Fig. 8, a lo largo de la línea 8A-8A.

40 La Fig. 9 es una vista en perspectiva de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

La Fig. 9A es una vista ilustrativa aplanada de la Fig. 9 con una sección a través de la línea de corte 9A-9A.

45 La Fig. 9B es una vista detallada que muestra una parte de un anillo de elemento de transmisión según una realización de la presente invención.

La Fig. 9C es una vista detallada que muestra una parte de un anillo de elemento de transmisión según una realización de la presente invención.

50 La Fig. 9D es una vista lateral de un elemento de transmisión y de un anillo de elemento de transmisión según una realización de la presente invención.

La Fig. 9E es una vista en perspectiva de un elemento de transmisión y de un anillo de elemento de transmisión según una realización de la presente invención.

55 La Fig. 10 es una vista en corte transversal de un mecanismo indicador según una realización de la presente invención.

Las Figs. 11A-11D son vistas en sección transversal de LED ilustrativos que son adecuados para su uso con el utensilio de higiene bucodental de la presente invención.

**60 Descripción detallada de la invención**

El siguiente texto muestra una descripción amplia de numerosas realizaciones diferentes de la presente invención. La descripción debe interpretarse únicamente como ilustrativa.

65 En la presente memoria, “utensilio de higiene personal” se refiere a cualquier utensilio que puede utilizarse para los propósitos de higiene personal. Algunos ejemplos adecuados incluyen utensilios de higiene bucodental, tales

como cepillos dentales, sean manuales o eléctricos; maquinillas de afeitar, ya sean manuales o eléctricas; afeitadoras, ya sean manuales o eléctricas; cortadoras, etc.

5 En la presente memoria, "utensilio de higiene bucodental" se refiere a cualquier dispositivo que puede utilizarse para los propósitos de higiene bucodental. Algunos ejemplos adecuados de tales dispositivos incluyen cepillos dentales (tanto manuales como eléctricos), hilo dental (tanto manual como eléctrico), irrigadores y similares.

10 Para facilitar la explicación, el utensilio de higiene bucodental que se describe más adelante será un cepillo dental eléctrico; sin embargo, como se ha indicado anteriormente, un utensilio de higiene bucodental construido de acuerdo con la presente invención no se limita a una construcción de cepillo dental eléctrico. Además, las realizaciones descritas a continuación son igualmente aplicables a cuchillas, maquinillas de afeitar, otros utensilios de higiene personal o similares.

15 Como se muestra en la Fig. 1, un cepillo dental 10 comprende un mango 12, un cabezal 14 y un cuello 16 que se extiende entre el mango 12 y el cabezal 14. Un campo 20 de elemento de contacto que comprende uno o más elementos de contacto que se extiende desde una primera superficie 14A del cabezal 14. Un limpiador lingual, limpiador de tejidos blandos, elemento de masaje, o similares, pueden estar dispuestos sobre una segunda superficie 14B del cabezal 14. Los limpiadores linguales, limpiadores de tejidos blandos, elementos de masaje, o similares, se describen más adelante.

20 Un elemento indicador 30 está dispuesto entre el mango 12 y el cuello 16 adyacente al extremo proximal 90. El elemento indicador 30 proporciona una señal visible a un usuario para una pluralidad de condiciones. Por ejemplo, la señal visible puede proporcionarse cuando un usuario se ha cepillado durante un periodo de tiempo adecuado, por ejemplo dos minutos, cuando el cepillo dental necesita sustituirse o cuando el usuario se cepilla con demasiada fuerza, dado que el exceso de presión puede dañar las encías.

25 El elemento indicador 30 puede estar situado en cualquier ubicación adecuada del cepillo dental 10. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el elemento indicador 30 puede rodear el cuello 16 o puede rodear el mango 12. Como otro ejemplo, el elemento indicador 30 puede rodear una parte del mango 12, una parte del cuello 16, o ambos. Como otro ejemplo más, el elemento indicador 30 puede estar emplazado sobre una superficie trasera 40B del mango 12, del cuello 16 o de ambos. Como otro ejemplo más, el elemento indicador 30 puede estar dispuesto sobre una superficie frontal 40A del mango 12, del cuello 16 o de ambos.

35 Con referencia a las Figs. 1 y 2, el elemento 20 de campo de contacto puede montarse en el cabezal 14 de modo que pueda girar alrededor de un eje 31. El eje 31 puede ser perpendicular al eje longitudinal 21 del cuello 16. El eje 31 también puede estar en ángulo con respecto al eje longitudinal 21 del cuello 16. El mango 12 comprende una carcasa exterior 212, que forma una sección interior del mango 12, con un bastidor 35 dispuesto en el mismo. Al bastidor 35 se sujeta un motor 36 de accionamiento, una fuente de energía, tal como una batería 37 y otros componentes electrónicos, por ejemplo, una bobina 38 de carga. Además, es posible montar un balancín 39 en el bastidor 35 de modo que pueda pivotar alrededor de un eje oscilante 40. El eje oscilante 40 se extiende transversalmente al eje longitudinal 55 del mango 12. El balancín 39 se proyecta fuera del mango 12. El cuello 16 puede estar unido de forma separable al extremo saliente del balancín 39. Como resultado de ello, el cuello 16 puede oscilar, junto con el balancín 39, alrededor del eje oscilante 40.

45 El espacio anular entre el balancín 39 y la carcasa exterior 212 del mango se sella mediante un elemento 270 de sellado; reduciendo de ese modo la probabilidad de fuga a la cavidad de la cubierta exterior 212. El elemento 270 de sellado puede comprender cualquier característica de sellado adecuada. Algunos ejemplos de características de sellado incluyen materiales deformables que pueden comprimirse y luego recuperar su forma dentro de la cavidad de la carcasa exterior 212, tópicos, etc. En algunas realizaciones, un material blando puede sobremoldearse sobre el bastidor 35, y durante el ensamblaje del bastidor 35 y la carcasa exterior 212, el material blando puede acoplarse a la carcasa exterior 212 para formar un sello. En otras realizaciones, un material blando puede sobremoldearse a la carcasa exterior 212, y posteriormente el bastidor 35 puede introducirse en la carcasa exterior 212 y acoplar el material blando. Aún en otras realizaciones, un material blando puede ser un elemento separado que, o se coloca sobre el bastidor 35 antes del ensamblaje del bastidor 35 a la carcasa exterior 212, o se coloca sobre la carcasa exterior 212 previo al ensamblaje del bastidor 35 a la carcasa exterior 212. En determinadas realizaciones, el elemento indicador 30 puede sellar el espacio anular entre el balancín 39 y la carcasa exterior 212.

55 De forma adicional, en determinadas realizaciones, la energía electromagnética, tal como luz, proporcionada al elemento indicador 30 también puede proporcionarse al elemento 270 de precintado. En el caso en donde el elemento 270 de sellado sea transparente, la luz puede proporcionarse al usuario mediante el elemento indicador 30 y el elemento 270 de sellado. En el caso donde el elemento 270 de sellado sea translúcido, la luz puede tener un contraste de intensidad o de color entre la luz del elemento 270 de sellado y el elemento indicador 30. En el caso en que el elemento 270 de sellado esté coloreado y sea translúcido o transparente, la luz proporcionada al elemento indicador 30 puede mezclarse con el color de pigmento del elemento 270 de sellado para producir un efecto visual único. Por tanto, la luz proporcionada puede comprender un primer color mientras que el elemento 270 de sellado pigmentado puede comprender un segundo color.

65 Un primer árbol 42 de accionamiento está dispuesto dentro del interior del balancín 39. En realizaciones que tengan un cabezal desmontable 14 y un cuello 16, cuando el cuello 16 está unido al mango 12, el primer árbol 42 de accionamiento se acopla de forma rotatoriamente fija con un segundo árbol 43 de funcionamiento. El segundo árbol 43 de accionamiento

impulsa entonces el elemento 20 de campo de contacto en rotación alrededor del eje de rotación 31 a través de una etapa 44 de engranaje cónico. El extremo del motor del primer árbol 42 de accionamiento está conectado al motor 36 de accionamiento mediante un mecanismo 45 de engranajes. El cepillo dental eléctrico 10 incluye además, dentro del mango 12, un árbol 46 de motor que sobresale del motor 36 de accionamiento. El movimiento rotatorio continuo del árbol 46 de motor se convierte en un movimiento oscilatorio rotatorio del primer árbol 42 de accionamiento mediante un mecanismo 45 de engranajes. El resultado es que el elemento 20 de campo de contacto se acciona en rotación de modo alternante.

En determinadas realizaciones puede producirse un movimiento de desplazamiento o un desplazamiento de traslación del elemento 20 de campo de contacto a lo largo del eje 31 mediante la disposición pivotante del balancín 39. El balancín 39 se asienta sobre una parte 47 de accionamiento móvil cíclicamente (aquí, una leva), que está diseñada como un elemento excéntrico y está a su vez asentada sobre el árbol 46 de motor. El extremo del balancín 39 que está dirigido alejándose del elemento 20 de campo de contacto forma una parte seguidora 48. La parte seguidora 48 sigue la superficie curva o el movimiento cíclico de la leva 47, de modo que el balancín 39 ejecuta un movimiento oscilante de balanceo. Para este propósito, un dispositivo pretensor 49, por ejemplo, un resorte, empuja la parte seguidora 48 del balancín 39 contra la leva 47. El empuje, a través del balancín 39, fuerza al elemento 20 de campo de contacto en la dirección de su lado operativo, mientras que la leva 47, por medio de su correspondiente superficie curvada, fuerza al elemento 20 de campo de contacto en la dirección opuesta.

Hay dispuesta una variedad de elementos electrónicos dentro de la carcasa exterior 212. Por ejemplo, dentro de la carcasa exterior 212 se aloja un circuito temporizador, un procesador 240, una printed circuit board (placa 242 de circuitos impresos - PCB) y fuentes 245 de salida electromagnéticas (fuentes de salida), por ejemplo, fuentes sonoras, fuentes de luz, LED, o combinaciones de las mismas. La carcasa exterior 212 puede alojar una pluralidad de fuentes de energía donde se requiera voltaje adicional, por ejemplo para proporcionar tensión de umbral para un LED.

El bastidor 35 puede proporcionar soporte al procesador 240 y a la fuente 245 de salida. La fuente 37 de energía puede estar conectada eléctricamente al procesador 240, a la PCB 242, o a ambos, y el procesador 240 o la PCB 242 puede estar conectada eléctricamente a la fuente 245 de salida. Como se muestra en la Fig. 2 y en la Fig. 3A, la fuente 245 de salida, por ejemplo un LED, está en comunicación electromagnética con un elemento 33 de transmisión. El elemento 33 de transmisión puede transmitir energía electromagnética, tal como luz, desde la fuente 245 de salida a un anillo 65 de elemento de transmisión y al elemento indicador 30.

Con referencia a la Fig. 3A, se muestra un mecanismo indicador 61 que en esta realización comprende un elemento 33 de transmisión, un anillo 65 de elemento de transmisión y un elemento indicador 30. El elemento 33 de transmisión está configurado para transmitir energía electromagnética, tal como luz, desde una fuente 245 de salida al elemento indicador 30. Por ejemplo, cuando la fuente 245 de salida es un LED, el elemento 33 de transmisión puede ser un tubo de luz, una guía de luz, fibra óptica o similar. Un elemento 33 de transmisión puede también comprender un anillo 65 de elemento de transmisión. El anillo 65 del elemento de transmisión se extiende lateralmente desde el elemento 33 de transmisión de modo que atraviesa parcial o completamente la circunferencia del mango del cepillo dental para difundir la distribución de luz a través del elemento indicador 30. El material seleccionado para el elemento 33 de transmisión puede ser un material claro, un material transparente, un material translúcido o combinaciones de los mismos, que transmitan luz desde el LED a través del elemento 33 de transmisión hasta el elemento indicador 30. Algunos ejemplos de materiales adecuados para el elemento 33 de transmisión incluyen vidrio, polimetilmetacrilato, policarbonato, copoliéster, polipropileno, tereftalato de polietileno, silicona, combinaciones de los mismos, por ejemplo, poliéster y policarbonato o similares,

En algunas realizaciones, el elemento indicador 30 y el elemento 33 de transmisión pueden ser unitarios. Por ejemplo, el elemento 33 de transmisión y el elemento indicador 30 pueden fabricarse integralmente partiendo de un material inicial durante un proceso de moldeo por inyección. En algunas realizaciones, el elemento 33 de transmisión puede ser una parte diferenciada del elemento indicador 30. En aquellas realizaciones en las que el elemento 33 de transmisión y el elemento indicador 30 son piezas específicas, los elementos 30, 33 pueden estar situados entre sí de cualquier modo que permita la transmisión de energía electromagnética desde la fuente 245 de salida, a través del elemento 33 de transmisión al elemento indicador 30. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 3B, el elemento indicador 30 puede estar situado por encima del elemento 33 de transmisión o como se muestra en la Fig. 3C, el elemento 33 de transmisión puede estar parcialmente alojado dentro del elemento indicador 30. Con referencia de nuevo a la Fig. 2, en algunas realizaciones, el elemento indicador 30, el elemento 33 de transmisión y el bastidor 35 pueden formarse de modo integral. En algunas realizaciones, el elemento indicador 30 y el elemento 33 de transmisión pueden formarse de modo integral y posteriormente unirse al bastidor 35. En algunas realizaciones, el elemento indicador 30, el elemento 33 de transmisión y la carcasa exterior 212 pueden estar formados integralmente. En algunas realizaciones, el elemento indicador 30 y la carcasa exterior 212 pueden formarse de modo integral y el elemento 33 de transmisión se unirá posteriormente a la carcasa exterior 212. La ventaja de dichas realizaciones es que son necesarios un número reducido de componentes para el cepillo, lo que puede reducir el coste y/o el tiempo de ensamblado.

El elemento 33 de transmisión puede transmitir energía electromagnética, tal como luz, al elemento indicador 30 mediante reflejo interno o reflejo externo. Los reflejos externos son reflejos donde la luz se origina en un material de bajo índice de refracción (tal como el aire) y se refleja en un material con un mayor índice de refracción (como aluminio o plata). Un espejo doméstico común funciona por reflejos externos.

5 Los reflejos internos son reflejos donde la luz se origina en un material de mayor índice de refracción (como policarbonato) y se refleja en un material con un menor índice de refracción (como el aire, el vacío o agua). La tecnología de fibra óptica funciona bajo el principio de reflejos internos. El índice de refracción es un atributo óptico de cualquier material, que mide la tendencia de la luz para refractar, o desviarse, cuando pasa a través del material. Incluso materiales que no conducen luz (como aluminio) tienen índices de refracción.

10 Por lo general, los reflejos externos son más eficaces cuando el ángulo de incidencia de la luz es casi normal (es decir, la luz se acerca a la superficie perpendicularmente) y se degradan a medida que aumenta el ángulo de incidencia (se acerca a la superficie en un ángulo pronunciado). Por el contrario, los reflejos internos son los más eficaces a altos ángulos de incidencia y no reflejan a ángulos poco pronunciados, por ejemplo, perpendiculares a la superficie. Con el fin de lograr el reflejo interno, el ángulo de incidencia debe ser mayor que el ángulo crítico. El ángulo crítico es el ángulo que inferior a éste la luz ya no se refleja entre una pareja de materiales.

15 Haciendo de nuevo referencia a la Figs. 2, para las realizaciones de la presente invención que utilizan reflejos externos, una lámina de aluminio u otro material altamente reflectante se puede utilizar dentro de la carcasa exterior 212, el bastidor 35, o ambos. El material altamente reflectante, tal como papel de aluminio, puede disponerse en la superficie interior 375 de la carcasa exterior 212 o en la superficie interior 377 del bastidor 35. En otras realizaciones, el material altamente reflectante, tal como el papel de aluminio, puede envolverse alrededor del elemento 33 de transmisión.

20 Para aquellas realizaciones que utilicen reflejos internos, puede seleccionarse un material que tenga un alto índice de refracción, por ejemplo, mayor que 1,0. Por ejemplo, el material seleccionado para el elemento 33 de transmisión puede comprender un índice de refracción mayor que aproximadamente 1,4, mayor que aproximadamente 1,5, mayor que aproximadamente 1,6, o menor que aproximadamente 1,7, menor que aproximadamente 1,6, menor que aproximadamente 1,5, o cualquier número dentro de los valores proporcionados o cualquier rango dentro de los valores proporcionados. En algunas realizaciones, el material seleccionado para el elemento 33 de transmisión tiene un índice de refracción de aproximadamente 1,4 a aproximadamente 1,6.

25 Con referencia a las Figs. 4A y 4B, en tales realizaciones puede pulirse una superficie exterior 429, 1429, del elemento 33, 233 de transmisión. La superficie 429, 1429 exterior pulida del elemento 33, 233 de transmisión, puede reducir la cantidad de fuga de luz del elemento 33, 233 de transmisión.

30 En algunas realizaciones, como se muestra en la Fig. 4A, el elemento 33 de transmisión puede comprender un receptáculo 453 para recibir la fuente 245 de salida, tal como un LED. El receptáculo 453 puede disponerse en un extremo 455 del elemento 33 de transmisión. Una ventaja de proporcionar un receptáculo 453 en el extremo 455 del elemento 33 de transmisión es que durante la fabricación, la fuente 245 de salida, tal como un LED, puede insertarse en el receptáculo 453 para reducir de este modo la posibilidad de desalineación de la fuente 245 de salida con respecto al elemento 33 de transmisión. Esto puede ayudar a reducir la cantidad de escape de luz entre la fuente 245 de salida y el elemento 33 de transmisión.

35 Como se ha mencionado anteriormente, para lograr el reflejo interno, la luz incidente puede estar por encima del ángulo crítico. El ángulo en que la luz incide sobre el elemento 33 de transmisión se ve afectado por el ángulo de distribución (descrito más adelante) de la fuente 245 o 1450 de salida (mostrada en la Fig. 4B). Para aquellas fuentes de salida que con un ángulo de distribución pequeño, el diseño del receptáculo 453, por ejemplo, que tiene lados 453A y 453B perpendiculares a la cara 453C, puede ser suficiente para capturar la mayoría de luz emitida por la fuente 245 de salida para reflejo interno. Sin embargo, cualquier luz que no esté por encima del ángulo crítico, generalmente, no se reflejará internamente. Por consiguiente, los lados 453A, 453B y/o la cara 453C pueden configurarse para aumentar la cantidad de luz que esté por encima del ángulo crítico. Por ejemplo, los lados 453A, 453B pueden estrecharse hacia la cara 453C o lejos de ella. De forma similar, la cara 453C puede incluir una superficie en ángulo, múltiples superficies en ángulo, superficies curvas, por ejemplo, con forma de lente (convexa o cóncava), para aumentar la cantidad de luz emitida que esté por encima del ángulo crítico.

40 Con referencia a la Fig. 4B, en algunas realizaciones, un elemento 233 de transmisión puede configurarse con una superficie plana en un extremo 1455, tal como se muestra en la Fig. 4B. En tales realizaciones, una fuente 1450 de salida, tal como un LED, puede situarse a una distancia 1460 alejada del extremo 1455. Con objeto de reducir la cantidad de luz que se fuga desde la fuente 1450 de salida, la distancia B (1460) debe estar, de forma general, dentro de las siguientes directrices.

$$B \leq \frac{A}{\tan(\alpha)}$$

45 Donde  $\alpha$  es el semiángulo  $\alpha$  disponible de las especificaciones del fabricante para una fuente de salida de luz, y en donde A (1457) es una pata de proyección en el elemento 233 de transmisión. La pata de proyección 1457 es la distancia en línea recta desde el punto medio de la fuente 1450 de salida que se proyecta sobre el elemento 233 de transmisión hasta un borde 1459 del elemento 233 de transmisión.

Para aquellas realizaciones que utilizan un reflejo interno, debería considerarse el ángulo de distribución de la fuente 245, 1450 de salida, tal como un LED. Si el ángulo de distribución es demasiado amplio, una parte de la luz provista al elemento 33, 233 de transmisión puede no reflejarse internamente y por el contrario se fugará del elemento 33, 233 de transmisión. Se puede utilizar cualquier ángulo de distribución adecuado. Algunos ejemplos de ángulos de distribución pueden ser superiores a aproximadamente 0 grados, superiores a aproximadamente 1 grados, superiores a aproximadamente 2 grados, superiores a aproximadamente 5 grados, superiores a aproximadamente 6 grados, superiores a aproximadamente 8 grados, superiores a aproximadamente 10 grados, superiores a aproximadamente 12 grados, superiores a aproximadamente 14 grados, superiores a aproximadamente 16 grados, superiores a aproximadamente 18 grados, superiores a aproximadamente 20 grados, superiores a aproximadamente 22 grados, o inferiores a aproximadamente 22 grados, inferiores a aproximadamente 20 grados, inferiores a aproximadamente 18 grados, inferiores a aproximadamente 16 grados, inferiores a aproximadamente 14 grados, inferiores a aproximadamente 12 grados, inferiores a aproximadamente 10 grados, inferiores a aproximadamente 8 grados, o cualquier número dentro de los valores proporcionados o cualquier rango dentro de los valores proporcionados.

Con referencia a la Fig. 3A, como se ha mencionado anteriormente, un elemento 33 de transmisión transmite energía electromagnética, tal como luz, desde una fuente 245 de salida al elemento indicador 30. En un esfuerzo por reducir la cantidad de energía que se fuga a través del elemento 33 de transmisión, se utiliza un núcleo reflectante 461 dispuesto en el elemento 33 de transmisión. El núcleo reflectante 461 reduce la cantidad de luz que se pierde a través del elemento 33 de transmisión y del anillo 65 del elemento de transmisión al mango o cuello del cepillo. Además, el núcleo reflectante 461 ayuda a distribuir luz a través del elemento indicador 30 a las superficies 87 laterales exteriores del elemento indicador 30.

Como se muestra en la Fig. 5, el núcleo reflectante 461 puede comprender una o más caras 467, que pueden estar pulidas, dispuestas dentro del elemento 33 de transmisión. Las caras 467 pueden estar configuradas para redirigir la luz 71 transmitida a través del elemento de transmisión al elemento indicador 30.

Las caras 467 del núcleo reflectante 461 pueden configurarse en forma de cuña o en cualquier otra forma, tal como un cono, que facilite la dispersión de energía electromagnética, tal como luz, hacia el elemento indicador 30. Las caras 467 del núcleo reflectante 461 pueden tener cualquier forma para facilitar la dispersión de energía electromagnética hacia el elemento indicador 30, por ejemplo, como se muestra en las Figs. 6A, 6B y 6C; a lo largo de cualquier parte de su longitud o a lo largo de toda su longitud, una o más de las caras 467 pueden ser curvas, rectas, con muescas, en forma de U o cualquier combinación de las mismas. Además de ayudar a la dispersión de energía electromagnética al elemento indicador, el núcleo reflectante puede tener cualquier número de caras, como se muestra en las Figs. 6D y 6E. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 6E el núcleo reflectante 461 tiene siete caras 467A, 467B, 467C, 467D, 467E, 467F, 467G. Además, como se muestra en la Fig. 6F, un elemento 33 de transmisión también puede tener un lado delantero 134 y un lado posterior 135 y la forma del núcleo reflectante 461 en el lado delantero 134 del elemento 33 de transmisión puede diferir de la forma del núcleo reflectante 461 en el lado posterior 135 del elemento 33 de transmisión. En determinadas realizaciones, el núcleo reflectante 461 penetra completamente a través del elemento 33 de transmisión para formar un conducto desde el lado delantero 134 del elemento 33 de transmisión al lado posterior 135 del elemento 33 de transmisión. En otras realizaciones, el núcleo reflectante 461 no penetra completamente el elemento 33 de transmisión. En otras realizaciones adicionales, el núcleo reflectante 461 no penetra el elemento 33 de transmisión en absoluto, sino que forma parte integrante del elemento 33 de transmisión, por ejemplo, el núcleo reflectante 461 puede comprender superficies reflectantes incorporadas en el elemento 33 de transmisión. Además, en la sección transversal, las caras del núcleo reflectante pueden estar anguladas, curvadas o de cualquier otra forma modeladoras para aumentar la reflexión de la luz hacia el elemento indicador. Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 7 y 7A, las caras 467 del núcleo reflectante 461 pueden estar curvadas en sección transversal, mientras que las Figs. 8 y 8A muestran que las caras 467 están en ángulo hacia fuera del lado delantero 134 del elemento 33 de transmisión hacia el lado posterior 135 del elemento 33 de transmisión.

Con referencia nuevamente a la Fig. 5, el núcleo reflectante 461, como se muestra, puede ser una cavidad que permanezca vacía en el producto final. En determinadas realizaciones, el núcleo reflectante 461 puede estar parcialmente relleno con material. Cuando el núcleo reflectante 461 está parcialmente lleno, puede proveerse un espacio de aire entre el material de relleno y las caras 467. La existencia de este espacio de aire puede garantizar que el reflejo interno se mantenga dentro del elemento indicador 30. En algunas realizaciones, el núcleo reflectante 461 puede llenarse completamente con un material que tenga un índice de refracción menor que el del material del núcleo reflectante.

Se cree que sin el núcleo reflectante 461, el elemento indicador 30 emitiría menos de aproximadamente el 10 por ciento de la luz provista por la fuente de salida. Además, se cree que con el núcleo reflectante 461, el elemento indicador 30 emitiría aproximadamente un 90 por ciento o más de la luz proporcionada por la fuente 245 de salida. En determinadas realizaciones, la luz emitida por el elemento indicador 30 es superior a aproximadamente el 10 por ciento de la luz proporcionada por la fuente de salida, superior a aproximadamente el 20 por ciento, superior a aproximadamente el 30 por ciento, superior a aproximadamente el 40 por ciento, superior a aproximadamente el 50 por ciento, superior a aproximadamente el 60 por ciento, superior a aproximadamente el 70 por ciento, superior a aproximadamente el 80 por ciento, superior a aproximadamente el 90 por ciento, inferior a aproximadamente el 100 por ciento, inferior a aproximadamente el 90 por ciento, inferior a aproximadamente el 80 por ciento, inferior a aproximadamente el 70 por ciento, inferior a aproximadamente el 60 por ciento, inferior a aproximadamente el 50 por ciento, inferior a

aproximadamente el 40 por ciento, inferior a aproximadamente el 30 por ciento, inferior a aproximadamente el 20 por ciento, o cualquier número dentro de los valores indicados anteriormente o cualquier rango que comprenda y/o esté dentro de los valores anteriores. Más adelante se describe un método de ensayo para medir la eficacia de la emisión de luz.

5 La Fig. 9 muestra que la energía electromagnética, tal como la luz 71, procedente de una fuente 245 de salida, tal como un LED, se desplaza a lo largo del elemento 33 de transmisión hacia el elemento indicador 30. Al menos una parte de la luz que se dirige al elemento indicador 30 a lo largo del elemento 33 de transmisión se refleja de las caras 467 del núcleo reflectante 461 de vuelta hacia el elemento 33 de transmisión. Esta luz se redirige hacia el borde inferior 67 del anillo 65 del elemento de transmisión. En determinadas realizaciones para producir una distribución constante de luz  
10 todo alrededor de la circunferencia del elemento indicador 30, el núcleo reflectante 461 redirige los haces 71 de luz procedentes de la fuente 245 de salida a través del elemento 33 de transmisión de modo que se consigue una densidad constante de haces 71 de luz en el borde inferior 67 del anillo 65 del elemento de transmisión. Eligiendo el ángulo y forma correctos (por ejemplo, curva) del núcleo reflectante, puede lograrse una expansión de la luz a través de la producción de una densidad de luz constante en el borde inferior 67. Con fines ilustrativos, la Fig. 9A, que es una  
15 representación de la Fig. 9 con un corte lateral a través del elemento 33 de transmisión, y el elemento 33 de transmisión resultante y el anillo 65 del elemento de transmisión abierto y aplanado, muestra cómo el núcleo reflectante 461 distribuye haces 71 de luz alrededor de la circunferencia del anillo 65 del elemento de transmisión.

20 El borde inferior 67 del anillo 65 del elemento de transmisión tiene una superficie reflectante para redirigir adicionalmente la luz hacia el elemento indicador 30. La superficie reflectante del anillo del elemento de transmisión puede estar recubierta con un material reflectante o, como se muestra en la Fig. 9, puede comprender contornos superficiales 83 que se forman, de modo que redirijan la luz hacia el elemento indicador 30, o pueden utilizarse tanto recubrimientos reflectantes como contornos superficiales.

25 La Fig. 9 muestra una serie de contornos superficiales 83, en este caso en forma de dientes reflectantes, que comprenden dos lados en ángulo para producir un saliente triangular. En determinadas realizaciones, como se muestra en la Fig. 9B para prácticamente utilizar reflexión interna, los contornos superficiales tienen una orientación (ángulo  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ ) de modo que la luz incida en la superficie de un contorno superficial 83 en un ángulo por debajo del ángulo crítico. Además, en determinadas realizaciones, los ángulos ( $\alpha_1$  y  $\alpha_2$ ) pueden cambiar  
30 dependiendo de la posición del contorno superficial en el anillo 65 del elemento de transmisión, por ejemplo, los ángulos podrían cambiar dependiendo de la distancia desde el núcleo reflectante. El ángulo de  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  puede estar en el intervalo 0-45°. La Fig. 9C muestra que, además de contornos superficiales triangulares, pueden utilizarse contornos superficiales arqueados, que pueden expandir la luz para crear una distribución de luz más homogénea en el elemento indicador. En determinadas realizaciones, los contornos superficiales pueden tener  
35 las siguientes dimensiones de altura (H); anchura (W); y distancia entre contornos superficiales adyacentes (D):

$$H \leq W/2$$

$$D \geq 0$$

40 La altura H de un contorno superficial puede ser  $H \leq 3$  mm, por ejemplo, en determinadas realizaciones,  $0,5 \text{ mm} \leq H \leq 1$  mm. Además, la posición del contorno superficial en el anillo del elemento de transmisión puede afectar a H, W o D.

45 Como se muestra en la Fig. 9, la redirección de la luz debida a los contornos superficiales 83 del borde inferior 67 del anillo 65 del elemento de transmisión permite que la luz se emita desde todas las superficies 87 laterales exteriores del elemento indicador 30 proporcionando un efecto de 360°. En determinadas realizaciones, cerca del núcleo reflectante 461, en donde la luz tiene una intensidad elevada, pueden utilizarse menos contornos superficiales 83, mientras más lejos del núcleo reflectante 461, tal como en el lado posterior 101, donde la intensidad de la luz ya es reducida, pueden utilizarse más contornos superficiales 83 para lograr una intensidad de luz similar a lo largo del elemento indicador 30.  
50 De otro modo, el elemento indicador 30 puede parecer mucho más brillante cerca del núcleo reflectante 461 / fuente 245 de salida y mucho más oscuro en áreas más alejadas del núcleo reflectante 461 / fuente 245 de salida.

55 En determinadas realizaciones, como se muestra en la Fig. 9D y 9E, el elemento 33 de transmisión puede ser no lineal a lo largo de su longitud, de modo que el elemento 33 de transmisión pueda contener uno o más ángulos, o como se muestra en la Fig. 9D y 9E, una o más curvas. Tal orientación del elemento 33 de transmisión es beneficiosa en determinadas realizaciones cuando, por ejemplo, como en un cepillo dental eléctrico, puede haber obstrucciones, tales como motores o baterías, entre la fuente de salida y el elemento indicador. Por lo tanto, la orientación no lineal del elemento 33 de transmisión permite la transferencia de luz al anillo 65 del elemento de transmisión y al elemento  
60 indicador 30 de la fuente 245 de salida aun cuando se obstruya un trayecto directo. El elemento de transmisión también puede conectarse al anillo del elemento de transmisión en cualquier punto a lo largo del anillo del elemento de transmisión que permita la transmisión de luz desde el elemento de transmisión. Además, los contornos superficiales pueden estar presentes en cualquier superficie o superficies del anillo del elemento de transmisión. Por ejemplo como se muestra en la Fig. 9E, los contornos superficiales 83 se sitúan en la superficie interior del anillo 65 del elemento de transmisión, de modo que la luz se refleje hacia fuera hacia el elemento indicador 30, que en esta realización está  
65 situado al menos parcialmente a lo largo de la periferia exterior 66 del anillo 65 del elemento de transmisión. Las Figs.

9D y 9E también demuestran que en determinadas realizaciones no hay presente un núcleo reflectante, ya que el elemento de transmisión 33 y el anillo 65 del elemento de transmisión pueden distribuir la luz al elemento indicador.

De nuevo con referencia a la Fig. 9, la luz redirigida del borde inferior 67 del anillo 65 del elemento de transmisión entra en el elemento indicador 30 donde se dirige hacia la superficie 87 lateral exterior del elemento indicador 30 o en determinadas realizaciones se reflejaría desde una superficie del elemento indicador 30, por ejemplo, la superficie superior 91 o la superficie interior 93, que puede estar recubierta con un material reflectante. En determinadas realizaciones, como se muestra en la Fig. 10, la superficie superior 91, superficie interior 93, o ambas pueden conformarse de modo que redirijan la luz 71 hacia la superficie 87 lateral exterior del elemento indicador 30, por ejemplo la superficie superior 91 o la superficie interior 93 pueden estar curvadas o, en el caso de la realización mostrada en la Fig. 10, las superficies pueden formar un ángulo.

Además, se contemplan realizaciones que comprenden múltiples fuentes de salida. Por ejemplo, un receptáculo puede configurarse de tal manera que dos LEDs puedan ubicarse en él. En determinadas realizaciones donde un LED proporciona una señal, un primer LED puede proporcionar una primera señal de salida para una condición, por ejemplo, tiempo de cepillado, mientras que un segundo LED puede proporcionar una segunda señal de salida para una segunda condición, por ejemplo, tiempo para el reemplazo del cepillo, en donde la primera señal de salida y la segunda señal de salida son distintas. De forma similar, en realizaciones en las que el elemento de transmisión no incluya un receptáculo, puede utilizarse una pluralidad de fuentes de salida, por ejemplo, unos LED.

Además, se contemplan también determinadas realizaciones donde la fuente de salida comprenda un LED que tenga múltiples dados como se describe en la solicitud de patente US-2005/0053896A1. Como se muestra en la Fig. 11A, un LED 815 puede incluir una lente 830, y un hilo 821 conductor positivo y un hilo 809 conductor negativo. El LED 815 puede comprender más de un emisor de luz y más de un sustrato semiconductor, y puede tener más de dos hilos. Se contemplan realizaciones donde el LED comprenda dos dados. Además, se contemplan realizaciones donde el LED comprende más de dos dados.

Por ejemplo, el LED 815 puede comprender múltiples dados 805 y 817 emisores de luz y una conexión 807 y 818 de cable. La conexión 818 de cable puede servir como la conexión entre los dados 805 y 817. Esta conexión puede ser una conexión paralela o una conexión en serie.

Como se muestra en la Fig. 11B, un LED 815B (LED de dos hilos) puede comprender múltiples dados 805 y 817 conectados en serie. El LED 815B puede incluir un hilo 809 conductor positivo y un hilo 827 conductor negativo. Como se muestra, cada dado 805 y 817 puede tener un pedestal individual 837 y 839. Los dados tienen una conexión 811 en serie que conecta la parte superior de los dados 805 a la parte inferior de los dados 817 y una conexión 813 de cable conecta la parte superior de los dados 817 al hilo negativo 827. Toda la luz procedente de las fuentes de emisión de luz puede combinarse para dar lugar a una única salida de luz en la lente 830 del LED 815B.

Como se muestra en la Fig. 11C, un LED 815C puede incluir múltiples dados 805 y 817 conectados en paralelo. Este LED 815C puede comprender una única salida de luz, la lente 830, y un hilo positivo 809 y un hilo negativo 827. Los dados pueden tener una conexión paralela, una conexión 837 de cable que conecta la parte superior de los dados 805 a la parte superior de los dados 817, y una conexión 807 de cable que conecta la parte superior de los dados 817 a la parte superior del hilo 827 negativo común. Toda la luz procedente de las fuentes de emisión de luz puede combinarse para dar lugar a una única salida de luz en la lente 830 del LED 815C.

Como se muestra en la Fig. 11D, un LED 815D (LED de tres hilos) puede incluir múltiples dados 805 y 817. El LED 815D puede comprender una lente 830, dos sustratos semiconductores, dados 805 y 817 que se muestran conectados en paralelo, uniones por hilo 819 y 821, un hilo 833 conductor positivo y dos hilos 831 y 835 conductores negativos. Este LED 815D también emite luz desde una única salida de luz, la lente 830. Cada dado puede tener un pedestal individual 837 y 839. Se contempla, además, que el LED 815D pueda comprender dos hilos conductores positivos y un hilo conductor negativo; y los dados 805 y 817 pueden estar conectados en serie.

De forma adicional, el LED puede comprender más de dos sustratos semiconductores que tienen propiedades de emisión de luz y el LED puede comprender más de dos hilos. El LED puede tener un hilo común o compartido o puede tener hilos individuales para cada sustrato semiconductor que tiene propiedades de emisión de luz. Además, cada sustrato semiconductor que tiene propiedades de emisión de luz puede ser alimentado individualmente por una fuente de energía separada, tal como una batería.

Una ventaja de un LED de tres hilos, por ejemplo el LED 815D, es que los dados 805 y 817 pueden accionarse independientemente. Por ejemplo, cuando el LED 815D comprenda dos hilos positivos, los dados se pueden controlar independientemente. De este modo, el primer dado 805 se puede operar al ochenta por ciento de capacidad, mientras que el segundo dado 807 se opera al veinte por ciento de capacidad. Como otro ejemplo, el primer dado 805 puede funcionar al cincuenta por ciento, mientras que el segundo dado 817 se opera al 100 por ciento. Existen innumerables combinaciones para los niveles de operación del primer dado 805 y el segundo dado 817. Se cree que estas combinaciones pueden lograr mezclas de colores que crean un efecto visual único para el usuario.

Para los LEDs de dos hilos las mezclas de luz son también posibles. Por ejemplo, la polaridad del voltaje de suministro se puede cambiar a una velocidad lo suficientemente alta, por ejemplo, superior a 70 Hz, de modo que los dados puedan accionarse y crear un efecto de mezcla de color. Cuando la polaridad del voltaje de suministro está en un primer estado, un primer dado puede recibir energía. Cuando la polaridad del voltaje de suministro está en un segundo estado, un segundo dado puede recibir energía. Si la polaridad del voltaje de suministro se cambia lo suficientemente rápido, un usuario puede percibir una mezcla de colores. La velocidad de conmutación de la polaridad del voltaje de suministro puede ser mayor que aproximadamente 70 Hz, mayor que aproximadamente 80 Hz, mayor que aproximadamente 90 Hz, mayor que aproximadamente 100 Hz, mayor que aproximadamente 110 Hz, mayor que aproximadamente 120 Hz, mayor que aproximadamente 130 Hz, menor que aproximadamente 130 Hz, menor que aproximadamente 120 Hz, menor que aproximadamente 110 Hz, menor que aproximadamente 100 Hz, menor que aproximadamente 90 Hz, o cualquier número dentro de los valores proporcionados o cualquier rango dentro de los valores proporcionados.

Como se menciona anteriormente, estos dados pueden conectarse eléctricamente en paralelo o en serie. Cuando los mismos están conectados en serie, todas las consideraciones eléctricas son las mismas que para un único dado. El voltaje total puede aproximarse con la siguiente ecuación:

$$V = V_{f1} + V_{f2} + \dots + V_{fn}$$

donde n es igual a la cantidad de dados y  $V_f$  = voltaje directo para un dado particular. Si los dados están conectados en paralelo, el voltaje total es aproximadamente el de un solo dado.

La conexión en serie funciona bien porque la misma se ajusta a las diferencias entre los dados. Cuando los dados se conectan en serie, sus tensiones directas se ajustan automáticamente y su intensidad luminosa se aproxima mucho. En cualquier disposición, los dos dados tienen aproximadamente una intensidad luminosa de  $1,6 \times P_i$ , donde  $P_i$  es la intensidad luminosa de un único dado. Un LED de tres dados probablemente tendrá una intensidad luminosa de aproximadamente  $2,26 \times P_i$ . (La interferencia entre los dados puede evitar que el cálculo de la intensidad luminosa sea un multiplicador por el número de dados). Estos dados pueden emitir el mismo color de luz o los mismos pueden tener diferentes colores de luz. No obstante, si cada emisor de luz individual emite la misma luz, la intensidad luminosa de esa luz de color de dicho único LED es superior a la de un único LED estándar que emita luz de un color.

Un único LED también podría contener dos dados que emiten colores de luz diferentes, por ejemplo, con una longitud de onda seleccionada de un intervalo superior a aproximadamente 370, 380, 390, 400, 425, 440, 450, 475, 500, 600, 700, 800, 900, o 1000 nanómetros. Los dados también podrían seleccionarse de manera que los dados emitan luz con una longitud de onda diferente dentro del mismo intervalo de color; por ejemplo, los dados podrían emitir luz con longitudes de onda diferentes que producen el color azul. Además, la combinación de diferentes longitudes de onda de luz en la única salida óptica del LED (la lente) podría dar como resultado una combinación específica de colores que permite obtener una ventaja de cuidado bucal. Algunos colores son difíciles de conseguir mediante una única longitud de onda de luz; esta invención puede usarse para producir luz de uno de estos colores únicos. Por lo tanto, la combinación de diferentes colores en la única salida óptica puede dar como resultado un color que no puede ser obtenido mediante un único dado.

Para aquellas realizaciones que comprendan LEDs múltiples o un LED con dados múltiples, el utensilio de higiene bucodental de la presente invención puede proporcionar múltiples señales al usuario. Por ejemplo, un primer dado puede recibir energía para proveer al usuario una primera indicación visual. La primera indicación visual puede correlacionarse con una cantidad predeterminada de tiempo de cepillado por el usuario, por ejemplo. Un segundo dado puede recibir energía para proveer al usuario de una segunda indicación visual. La segunda indicación visual puede indicar al usuario que ha llegado el momento de sustituir el dispositivo de cuidado bucal. En tales realizaciones, la primera indicación visual puede comprender un primer color, mientras que la segunda indicación visual comprende un segundo color que es diferente del primer color. Se puede utilizar cualquier color adecuado.

Los cepillos dentales construidos conforme a la presente invención pueden proporcionar información al usuario a través del elemento indicativo para una variedad de condiciones. Por ejemplo, durante una sesión de cepillado, puede proporcionarse una señal visible cuando el usuario se ha cepillado los dientes durante una cantidad predeterminada de tiempo, por ejemplo, dos minutos, tres minutos, etc. Como otro ejemplo, puede proporcionarse una señal visible al usuario respecto a cuándo debería sustituirse el cepillo. Como otro ejemplo más, se puede proporcionar una señal visible al usuario con respecto al tiempo que el usuario se ha cepillado durante un número de rutinas de cepillado. Como otro ejemplo, puede proporcionarse una señal visible al usuario cuando se aplica demasiada fuerza al cabezal del cepillo, pudiendo el usuario dañar posiblemente sus encías. En tales realizaciones, puede proporcionarse una primera señal en la que el usuario se ha cepillado satisfactoriamente durante un periodo de tiempo específico, por ejemplo, dos minutos, durante un número predeterminado de rutinas de cepillado. Puede proveerse una segunda señal al usuario donde el usuario no se ha cepillado el tiempo requerido para cada vez y cada una de las series predeterminadas de rutinas de cepillado. Pueden enviarse señales adicionales desde el cepillo dental, por ejemplo utilizando luz en el espectro infrarrojo, tales como longitudes de onda de alrededor de 950 nanómetros. El elemento indicador puede distribuir la señal infrarroja en todas direcciones para asegurar que un receptor pueda recibir señales incluso si el cepillo dental se sujeta en diversas posiciones.

La señal proporcionada al usuario puede ser constante, por ejemplo, proporcionar una señal al usuario durante toda la rutina de cepillado. De forma alternativa, la señal suministrada al usuario puede proporcionarse al final de la rutina de cepillado. Por ejemplo, cuando el usuario no se ha cepillado durante la cantidad de tiempo predeterminada, por ejemplo, dos minutos, en una rutina de cepillado anterior, la señal provista al usuario puede parpadear en rojo o mostrar una señal visible roja durante un período de tiempo predeterminado durante una rutina de cepillado posterior. Como otro ejemplo más, cuando el usuario se cepilló durante un tiempo predeterminado durante una rutina de cepillado previa, la señal proporcionada al usuario puede parpadear en verde o mostrar una señal visible verde durante un periodo de tiempo predeterminado.

En otras realizaciones, la señal puede proporcionarse al usuario de forma intermitente durante la rutina de cepillado. Por ejemplo, la señal puede proporcionarse al usuario en intervalos de tiempo predeterminados. Por ejemplo, una señal puede proporcionarse al usuario cada 20 segundos. Puede seleccionarse cualquier intervalo de tiempo adecuado. Por ejemplo, el intervalo de tiempo entre las señales puede ser superior a aproximadamente 0,1 segundos, superior a aproximadamente 0,2 segundos, superior a aproximadamente 0,3 segundos, superior a aproximadamente 0,4 segundos, superior a aproximadamente 0,5 segundos, superior a aproximadamente 0,6 segundos, superior a aproximadamente 0,7 segundos, superior a aproximadamente 0,8 segundos, superior a aproximadamente 0,9 segundos, superior a aproximadamente 1 segundo, superior a aproximadamente 2 segundos, superior a aproximadamente 3 segundos, superior a aproximadamente 4 segundos, superior a aproximadamente 5 segundos, superior a aproximadamente 6 segundos, superior a aproximadamente 10 segundos, superior a aproximadamente 15 segundos, superior a aproximadamente 20 segundos, superior a aproximadamente 25 segundos, superior a aproximadamente 30 segundos, superior a aproximadamente 40 segundos, superior a aproximadamente 50 segundos, superior a aproximadamente 60 segundos, y/o inferior a aproximadamente 60 segundos, inferior a aproximadamente 50 segundos, inferior a aproximadamente 40 segundos, inferior a aproximadamente 30 segundos, inferior a aproximadamente 25 segundos, inferior a aproximadamente 20 segundos, inferior a aproximadamente 15 segundos, inferior a aproximadamente 10 segundos, inferior a aproximadamente 5 segundos, inferior a aproximadamente 4 segundos, inferior a aproximadamente 3 segundos, inferior a aproximadamente 2 segundos, inferior a aproximadamente 1,5 segundos, inferior a aproximadamente 1, inferior a aproximadamente 0,9 segundos, inferior a aproximadamente 0,8 segundos, inferior a aproximadamente 0,7 segundos, inferior a aproximadamente 0,6 segundos, inferior a aproximadamente 0,5 segundos, inferior a aproximadamente 0,4 segundos, inferior a aproximadamente 0,2 segundos, o inferior a aproximadamente 0,1 segundos.

Previamente, se describió un intervalo de tiempo entre las señales. En algunas realizaciones, el procesador puede configurarse para modificar el intervalo de tiempo entre las señales proporcionadas al usuario, ya sea durante una rutina de cepillado particular o en una serie de rutinas de cepillado. Por ejemplo, durante una primera rutina de cepillado, si el usuario se cepilla por un tiempo predeterminado, por ejemplo, dos minutos, el intervalo entre las señales para el usuario puede estar en un primer intervalo de tiempo. Si en una segunda rutina de cepillado, el usuario no se cepilla durante la cantidad de tiempo predeterminada, las señales al usuario pueden estar en un segundo intervalo de tiempo. En esta realización, el primer intervalo de tiempo puede ser superior al segundo intervalo de tiempo, proporcionando de esta manera mayor información al usuario. En algunas realizaciones, los intervalos de tiempo pueden conmutarse de tal manera que al usuario se le proporcione más información para cepillarse la cantidad de tiempo predeterminada.

En cuanto a los materiales que forman el cepillo dental, la carcasa exterior 212 puede ser cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de materiales adecuados incluyen polipropileno, ABS (copolímero de acrilonitrilo butadieno estireno), ASA (acrilonitrilo estireno acrilato), copoliéster, POM (poliaformaldehídos), combinaciones de los mismos, y similares. Algunos ejemplos adecuados incluyen polipropileno, nailon, polietileno de alta densidad, otros polímeros estables moldeables, similares y/o combinaciones de los mismos. En algunas realizaciones, el mango, el cuello y/o el cabezal pueden estar formados partiendo de un primer material que incluye cavidades, canales, ranuras, para recibir un segundo material que sea diferente del primero. Por ejemplo, el mango puede incluir una característica de agarre elastomérico o una pluralidad de características de agarre elastomérico. Los elastómeros entre la pluralidad de características de agarre elastomérico pueden ser materiales similares o pueden ser materiales diferentes, por ejemplo, en color, dureza, combinaciones de los mismos o similares.

El elemento de sellado 270 puede comprender cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de materiales adecuados incluyen elastómeros termoplásticos, materiales a base de silicona, NBR (caucho de nitrilo butadieno), EPDM (monómero de etileno propileno dieno), Viton™, etc.

En algunas realizaciones, se pueden utilizar plásticos reciclados y/o derivados de plantas. Por ejemplo, el PET (tereftalato polietileno) se puede utilizar en algunas realizaciones. El PET puede ser de base biológica. Por ejemplo, el PET puede comprender de aproximadamente el 25 por ciento a aproximadamente el 75 por ciento de peso de un componente de tereftalato, y de aproximadamente el 20 por ciento a aproximadamente el 50 por ciento de peso de un componente diol, en donde al menos aproximadamente un porcentaje en peso de al menos un componente de tereftalato y/o diol se deriva de al menos un material de base biológica. Del mismo modo, el componente de tereftalato puede derivarse de un material de base biológica. Algunos ejemplos de materiales de base biológica adecuados incluyen, pero no se limitan a, maíz, caña de azúcar, remolacha, patata, almidón, cítricos, planta leñosa, lignina celulósica, aceite vegetal, fibra natural, materia prima de madera aceitosa, y una combinación de éstos.

Algunos de los componentes específicos del PET pueden ser de base biológica. Por ejemplo, el monoetilenglicol y el ácido tereftálico pueden formarse a partir de materiales de base biológica. La formación de PET de base biológica y su fabricación se describen en las patentes US-20090246430A1 y US-20100028512A1.

5 Como se ha mencionado anteriormente, en determinadas realizaciones, por ejemplo como se muestra en las Figs. 1 y 2, el cepillo dental 10 puede incluir un cabezal sustituible 14, un cuello 16 o ambos. Específicamente, el cabezal 14 puede ser separable del cuello 16 y/o el cuello 16 puede ser separable del mango 12. En la presente memoria, ya sea el cabezal 14 separable del cuello 16, o el cuello 16 separable del mango 12, tales elementos separables se denominan “recambios”. En tales realizaciones, el procesador puede programarse con una pluralidad de algoritmos  
10 para establecer un período de tiempo de uso acumulativo de un recambio particular y/o para la identificación de un uso particular. Se describen algunos ejemplos adecuados de utensilios para el cuidado bucal que pueden reconocer un recambio particular en las patentes US-7.086.111; 7.207.080; y US-7.024.717.

15 La interconectividad entre el cuello 16 y la región del mango 12 puede proporcionarse en cualquier forma adecuada. Algunas realizaciones adecuadas se describen con respecto a las patentes US-7.086.111, US-7.207.080, y US-7.024.717.

El cepillo dental de la presente invención puede comprender además una fuente de alimentación, como se mencionó anteriormente. La fuente de alimentación puede ser cualquier elemento adecuado que pueda proporcionar energía al cepillo dental. Un ejemplo adecuado incluye una o más baterías que pueden dimensionarse para minimizar la  
20 cantidad de espacio requerido dentro del cepillo dental. Por ejemplo, cuando la fuente de salida consista en un elemento emisor de luz, la fuente de energía puede tener un tamaño relativamente pequeño, por ejemplo, más pequeño que una batería triple A. La batería puede ser recargable o desechable. En algunas realizaciones, la fuente de alimentación puede incluir alimentación de corriente alterna como la que proporciona una compañía eléctrica a una residencia. Se describen otras fuentes de alimentación adecuadas en la patente US-12/102881, presentada el  
25 15 de abril de 2008, y titulada “Personal Care Products and Methods”.

En algunas realizaciones, se puede proporcionar un conmutador accionado por el usuario que pueda permitir al usuario controlar cuándo comienza la indicación del temporizador. El conmutador puede estar en comunicación eléctrica con la fuente de alimentación y el elemento de señal de salida y/o el temporizador.  
30

Las características de agarre elastomérico del mango pueden utilizarse para sobremoldear, al menos en parte, una porción del temporizador, el elemento de señalización de salida, el procesador, la tapa, y/o la fuente de alimentación. En tales realizaciones, estos componentes pueden estar en comunicación eléctrica a través de cableado, que de manera similar se puede sobremoldear. Las características de agarre elastomérico pueden  
35 incluir porciones que están posicionadas para el agarre con la palma del usuario y/o porciones que están posicionadas para el agarre por el dedo pulgar y el dedo índice del usuario. Estas características de agarre elastomérico pueden estar compuestas del mismo material o pueden ser diferentes, por ejemplo, en color, forma, composición, dureza, etc., y/o combinaciones de los mismos.

40 Adicionalmente, como se utiliza en la presente memoria, la expresión “elementos de contacto” se usa para hacer referencia a cualquier elemento adecuado que se puede insertar en la cavidad oral. Algunos elementos adecuados incluyen mechones de cerdas, elementos masajeadores elastoméricos, elementos de limpieza elastoméricos, elementos masajeadores, limpiadores linguales, limpiadores de tejidos blandos, limpiadores de superficies duras, combinaciones de los mismos y similares. El cabezal puede comprender una variedad de elementos de contacto. Por ejemplo, el cabezal  
45 puede comprender cerdas, elementos elastoméricos abrasivos, elementos elastoméricos en una orientación o disposición particular, por ejemplo, aletas giratorias, copas profilácticas o similares. Se describen algunos ejemplos adecuados de elementos de limpieza y/o elementos de masaje en las publicaciones de las solicitudes de patente US-2007/0251040; US-2004/0154112; US-2006/0272112; y en las patentes US-6.553.604; US-6.151.745. Los elementos de limpieza pueden ser cónicos, plegados, con hoyuelos, o similares. Se describen algunos ejemplos adecuados de estos elementos de limpieza y/o elementos de masaje en las patentes US-6.151.745; US-6.058.541; US-5.268.005; US-5.313.909; US-4.802.255; US-  
50 6.018.840; US-5.836.769; US-5.722.106; US-6.475.553; y en la publicación de la solicitud de patente US-2006/0080794.

Los elementos de contacto pueden estar unidos al cabezal de cualquier manera adecuada. Los métodos convencionales incluyen grapado, formación de mechones sin fijaciones y formación de mechones mediante moldeo por inyección. En el caso de elementos de contacto que comprenden un elastómero, estos elementos pueden estar formados de forma integral entre sí, por ejemplo, con una parte de base integral y extendiéndose hacia fuera desde la misma.  
55

El cabezal puede comprender un limpiador de tejidos blandos constituido por cualquier material adecuado. Algunos ejemplos de material adecuado incluyen materiales elastoméricos; polipropileno, polietileno, etc.; similares, y/o combinaciones de los mismos. El limpiador de tejidos blandos puede comprender cualquier elemento limpiador de tejidos blandos adecuado. Se describen algunos ejemplos de estos elementos, así como de configuraciones de limpiadores de tejido blando en un cepillo dental, en las solicitudes de patente US-2006/0010628; US-2005/0166344; US-2005/0210612; US-2006/0195995; US-2008/0189888; US-2006/0052806; US-2004/0255416; US-2005/0000049; US-2005/0038461; US-2004/0134007; US-2006/0026784; US-2007/0049956; US-2008/0244849; US-2005/0000043; US-2007/140959; y en las publicaciones US-5.980.542; US-6.402.768; y US-6.102.923.  
65

5 En el caso de realizaciones que incluyen un elemento elastomérico en una primera cara del cabezal y un elemento elastomérico en una segunda cara del cabezal (en el lado opuesto de la primera), los elementos elastoméricos se pueden conformar integralmente a través de los canales o huecos que se extienden a través del material del cabezal. Estos canales o huecos pueden permitir que el material elastomérico fluya a través del cabezal durante un proceso de moldeo por inyección, de modo que ambos elementos elastoméricos de la primera cara y la segunda cara se conformen en una etapa de moldeo por inyección.

Método de prueba para determinar la eficiencia de la emisión de luz

10 Se obtienen tres muestras del cepillo que se va a probar, y tres muestras de la fuente de salida utilizada en el cepillo. Las muestras de la fuente de salida deben ser idénticas a las utilizadas en el cepillo. Se llevan todas las muestras, es decir, tres muestras de cepillo y tres muestras de la fuente de salida, a un laboratorio de pruebas independiente. El laboratorio de pruebas evaluará cada una de las tres muestras del cepillo y cada una de las muestras de la fuente de salida, en una esfera de integración del tamaño apropiado. Por ejemplo, una esfera integrante de 30,48 cm (12 pulgadas) puede ser adecuada para acomodar las muestras del cepillo.

15 El laboratorio de pruebas calibrará todo los equipos antes de medir cualquier muestra. Las muestras de la fuente de salida se evalúan antes de evaluar los cepillos. El laboratorio de pruebas colocará una muestra de la fuente de salida en la esfera de integración conforme a los procedimientos estándares de pruebas. La fuente de salida se alimentará con el mismo voltaje que el que se proporciona al cepillo. Específicamente, si el cepillo utiliza una batería de ion-litio de 3,6 voltios, la fuente de salida también recibirá alimentación de una batería de ion-litio de 3,6 voltios.

20 La fuente de salida estará encendida, la esfera integrante cerrada, y se medirá el total de la luz irradiada por la fuente de salida. Cada una de las muestras restantes de la fuente de salida se medirá de manera similar. La salida de luz total de cada una de las muestras de la fuente de salida se registrará y anotará para cada muestra.

25 Se retira la fuente de salida de muestra de la esfera de integración antes de probar un cepillo de muestra. Se coloca un cepillo de muestra en la esfera de integración configurada de tal manera que active la fuente de salida del cepillo sin bloquear la luz emitida desde el elemento indicador del cepillo. Por ejemplo, cuando el elemento indicador proporciona una indicación visual de demasiada presión ejercida, puede utilizarse un arnés para mover el cabezal/cuello del cepillo para asegurar que el elemento indicador/la fuente de salida se activa. Se mide la luz total irradiada desde el cepillo de muestra. Se repite para las muestras restantes del cepillo.

30 La luz total irradiada por la fuente de salida de muestra uno se divide por la luz total irradiada por el cepillo de muestra uno. Después, el cociente se multiplica por 100 para determinar el porcentaje uno. La luz total irradiada por la fuente de salida de muestra dos se divide por la luz total irradiada por el cepillo de muestra dos. Después, el cociente se multiplica por 100 para determinar el porcentaje dos. La luz total irradiada por la fuente de salida de muestra tres se divide por la luz total irradiada por el cepillo de muestra tres. Después, el cociente se multiplica por 100 para determinar el porcentaje tres. Los porcentajes uno, dos y tres se promedian para obtener el porcentaje de eficacia.

35 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como "40 mm" significa "aproximadamente 40 mm."

45

**REIVINDICACIONES**

1. Un utensilio (10) de higiene bucodental que comprende un mango (12), un cabezal (14), y un cuello (16) dispuesto entre el mango (12) y el cabezal (14), comprendiendo el cabezal (14) una pluralidad de elementos (20) de contacto, comprendiendo además el utensilio (10) de higiene bucodental:
- 5
- un elemento indicador (30), teniendo el elemento indicador (30) una superficie (87) lateral exterior; una fuente (245) de salida de energía electromagnética;
- 10 un elemento (33) de transmisión en comunicación de energía electromagnética con la fuente (245) de salida;
- un anillo (65) de elemento de transmisión que tiene una periferia exterior y en comunicación de energía electromagnética con el elemento (33) de transmisión;
- 15 en donde el anillo (65) del elemento de transmisión redirige la energía electromagnética de la fuente (245) de salida al elemento indicador (30), y en donde se dispone un núcleo reflectante (461) dentro del elemento (33) de transmisión, en donde el núcleo reflectante (461) redirige la energía electromagnética de la fuente (245) de salida al elemento indicador (30), caracterizado porque el anillo (65) del elemento de transmisión comprende al menos tres contornos superficiales (83) y la distancia entre los contornos superficiales (83) varía, en donde la distancia entre los contornos superficiales (83) aumenta cuanto más lejos esté un contorno superficial (83) del elemento (33) de transmisión, y los contornos superficiales (83) están situados sobre una superficie interna del anillo (65) del elemento de transmisión.
- 20
2. El utensilio (10) de higiene bucodental de la reivindicación 1, en donde el elemento (33) de transmisión comprende al menos una curva o ángulo.
- 25
3. El utensilio (10) de higiene bucodental de la reivindicación 1 o 2, en donde el núcleo reflectante (461) comprende una o más caras reflectantes (467).
4. El utensilio (10) de higiene bucodental de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el anillo (65) del elemento de transmisión atraviesa la circunferencia del mango (12).
- 30
5. El utensilio (10) de higiene bucodental de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde el elemento indicador (30) está situado a lo largo de la periferia exterior del anillo (65) del elemento de transmisión.
- 35
6. Un mecanismo indicador (61) que comprende:
- un elemento indicador (30); una fuente (245) de salida de energía electromagnética;
- 40 un elemento (33) de transmisión en comunicación de energía electromagnética con la fuente (245) de salida;
- un anillo (65) de elemento de transmisión que comprende uno o más contornos superficiales (83) en comunicación de energía electromagnética con el elemento (33) de transmisión;
- 45 en donde el anillo (65) del elemento de transmisión redirige la energía electromagnética de la fuente (245) de salida al elemento indicador (30), y en donde se dispone un núcleo reflectante (461) dentro del elemento (33) de transmisión, en donde el núcleo reflectante (461) redirige la energía electromagnética de la fuente (245) de salida al elemento indicador (30), caracterizado porque el anillo (65) del elemento de transmisión comprende al menos tres contornos superficiales (83) y la distancia entre los contornos superficiales (83) varía, en donde la distancia entre los contornos superficiales (83) aumenta cuanto más lejos esté un contorno superficial (83) del elemento (33) de transmisión, y los contornos superficiales (83) están situados sobre una superficie interna del anillo (65) del elemento de transmisión.
- 50

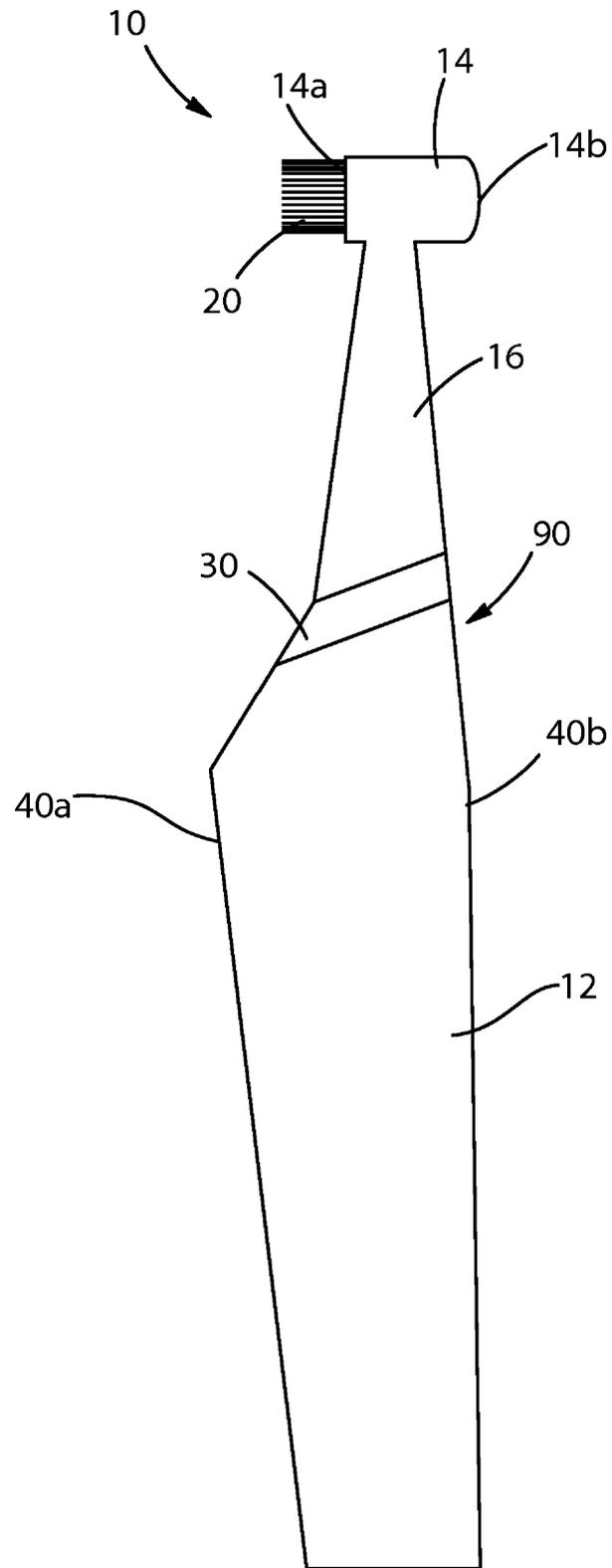


Fig. 1

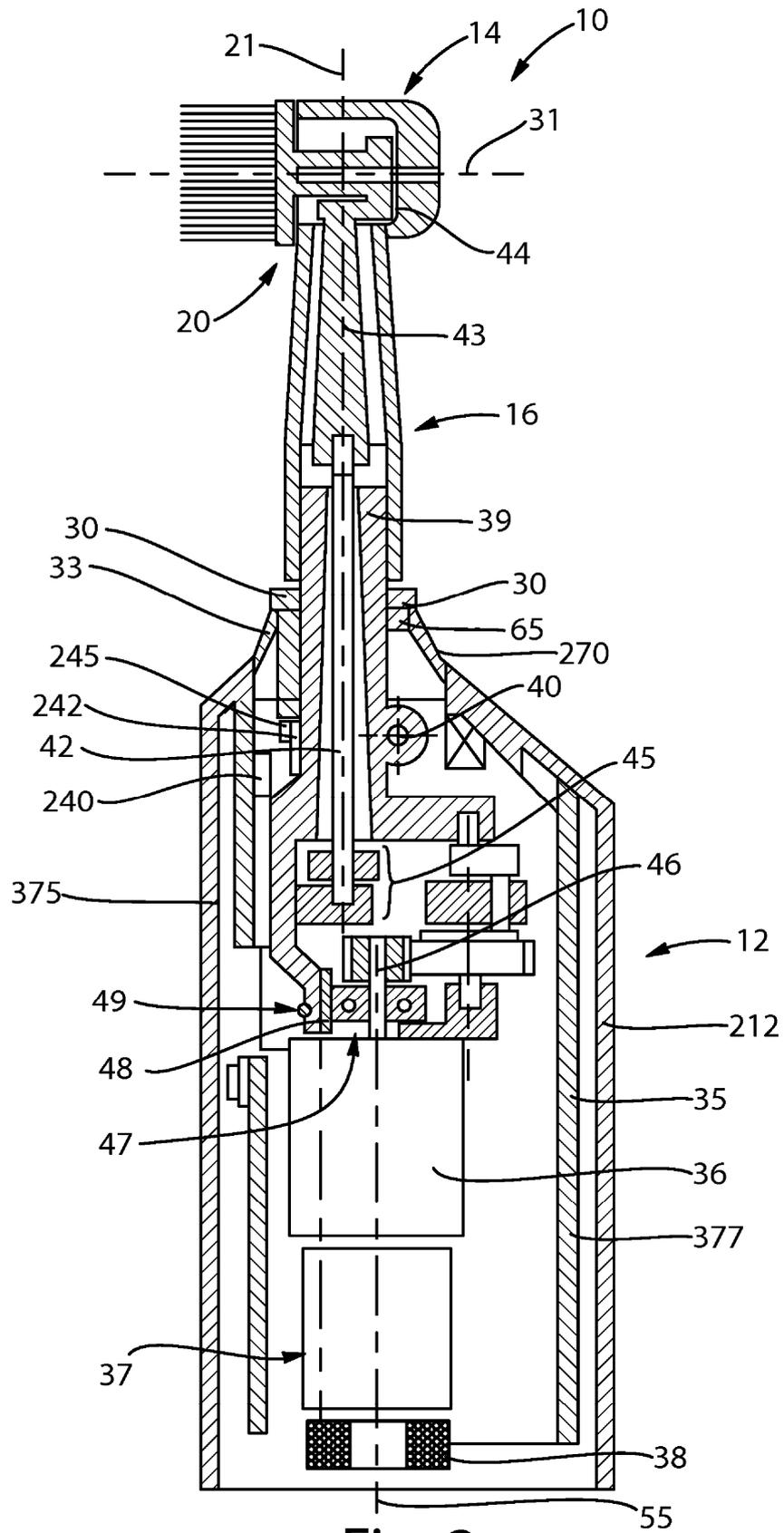


Fig. 2

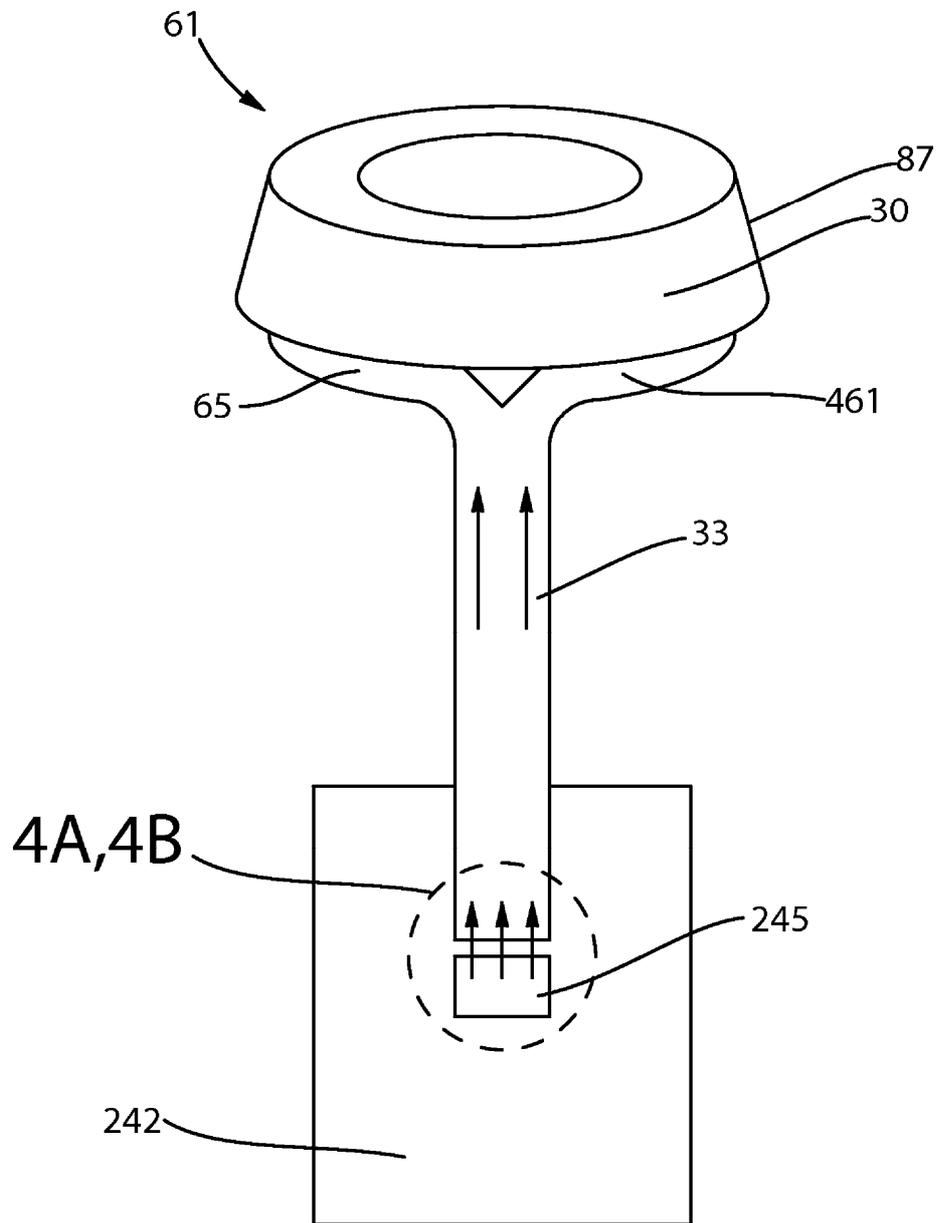


Fig. 3A

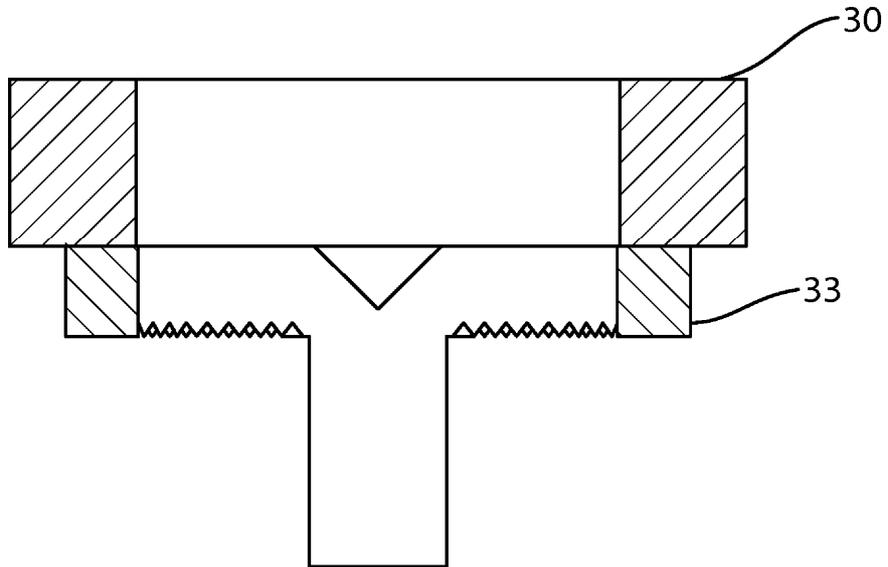


Fig. 3B

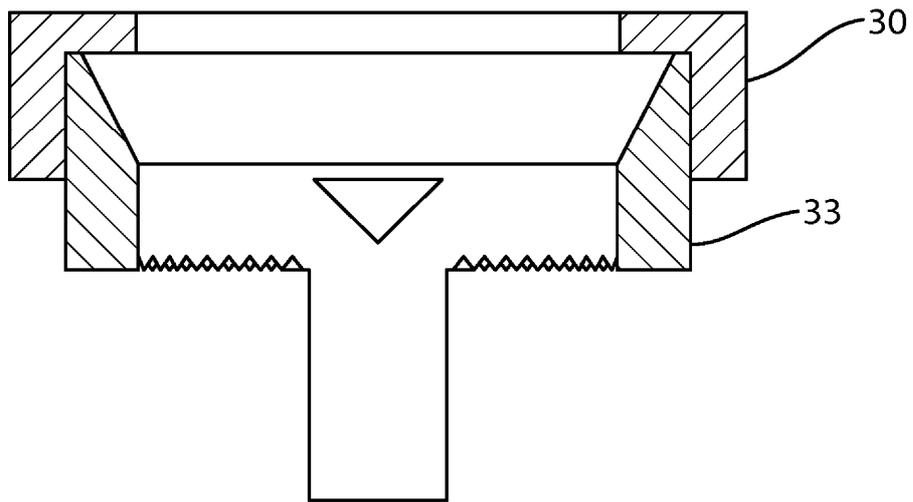


Fig. 3C

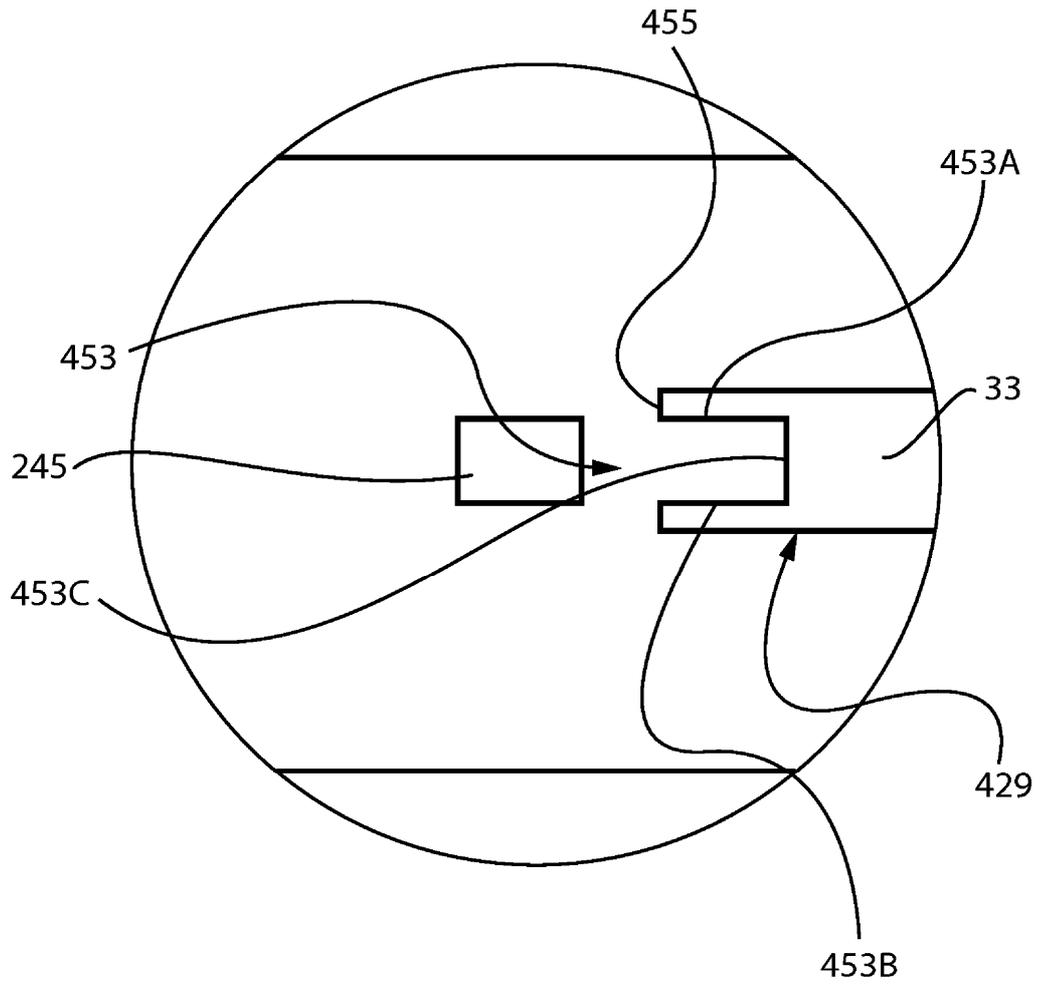


Fig. 4A

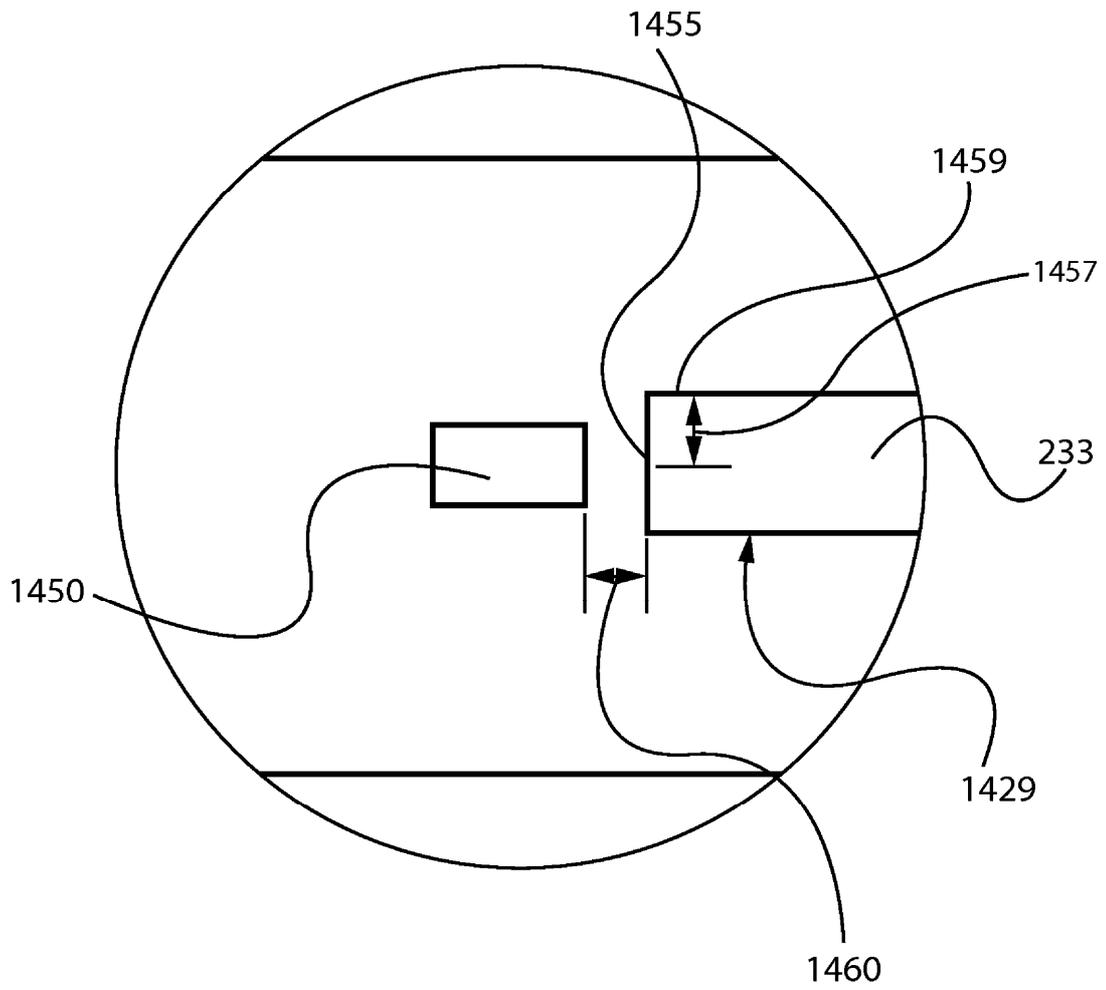


Fig. 4B

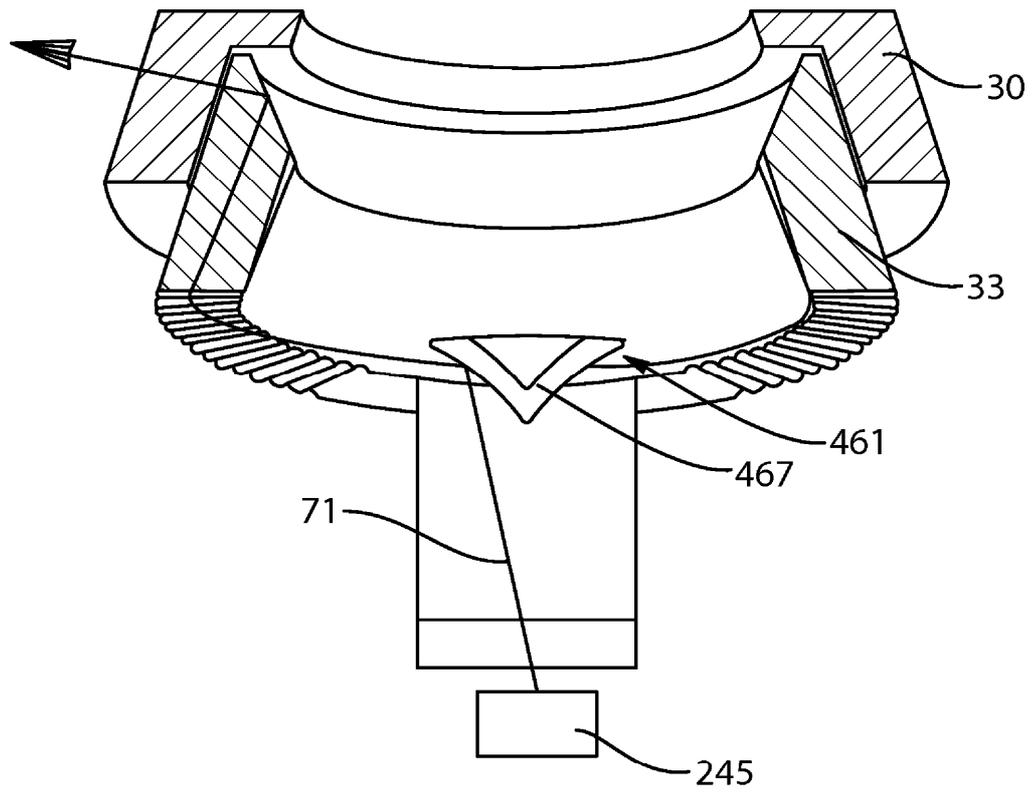


Fig. 5

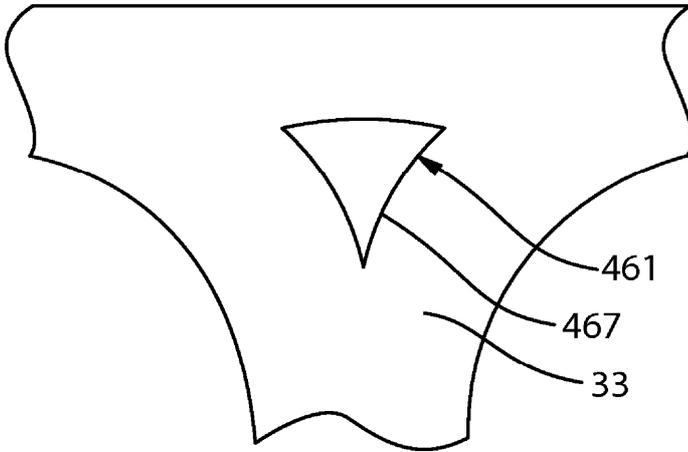


Fig. 6A

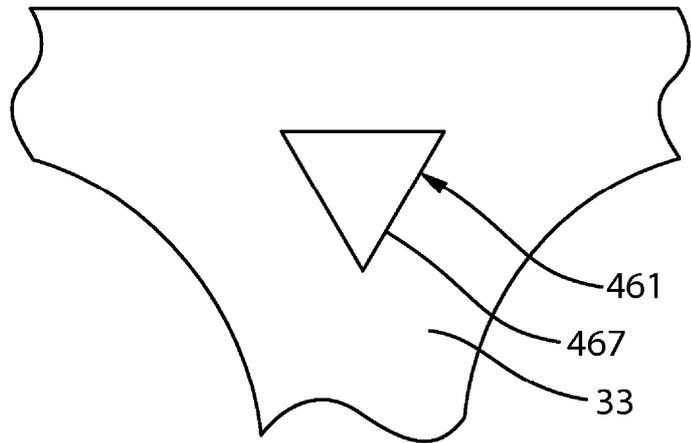


Fig. 6B

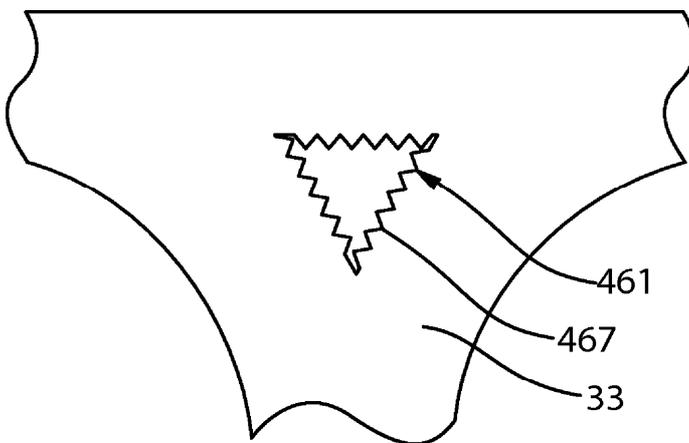
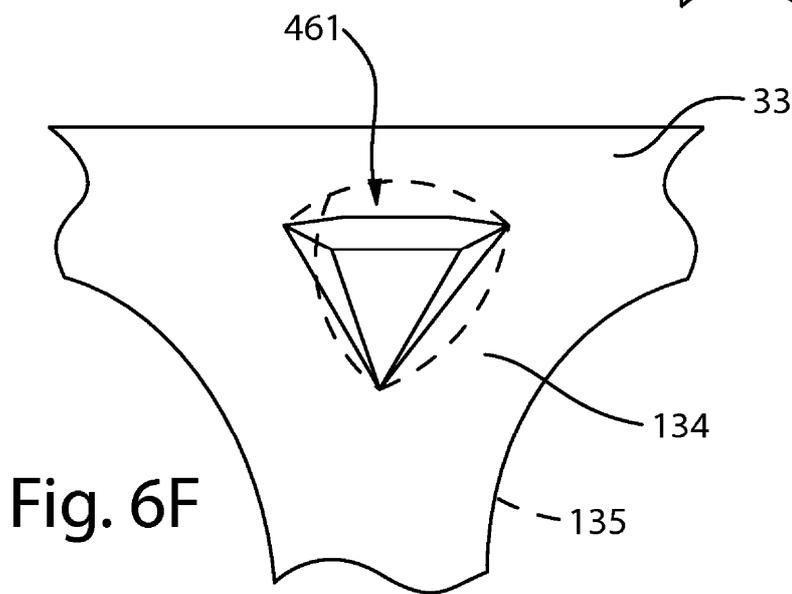
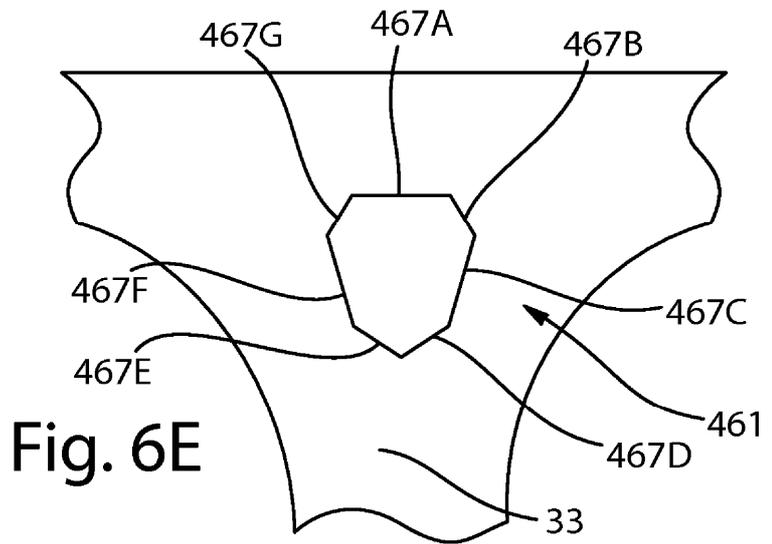
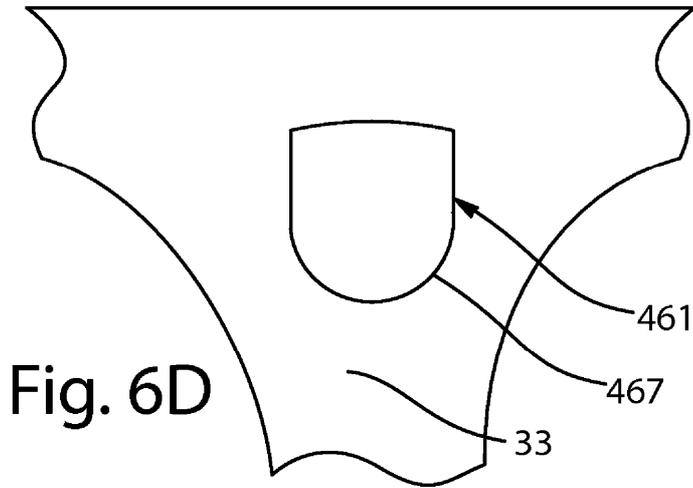
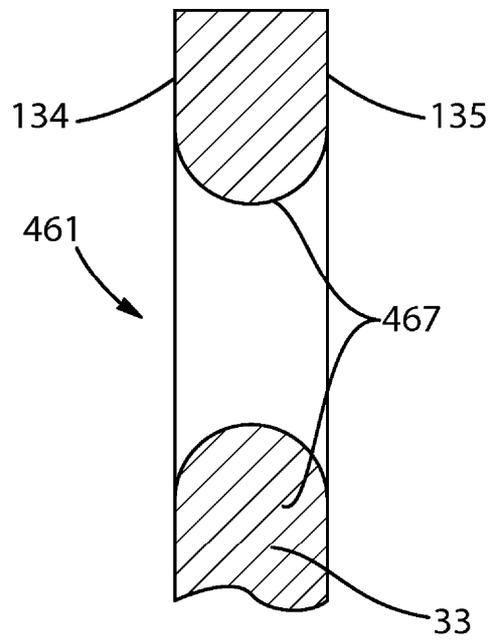
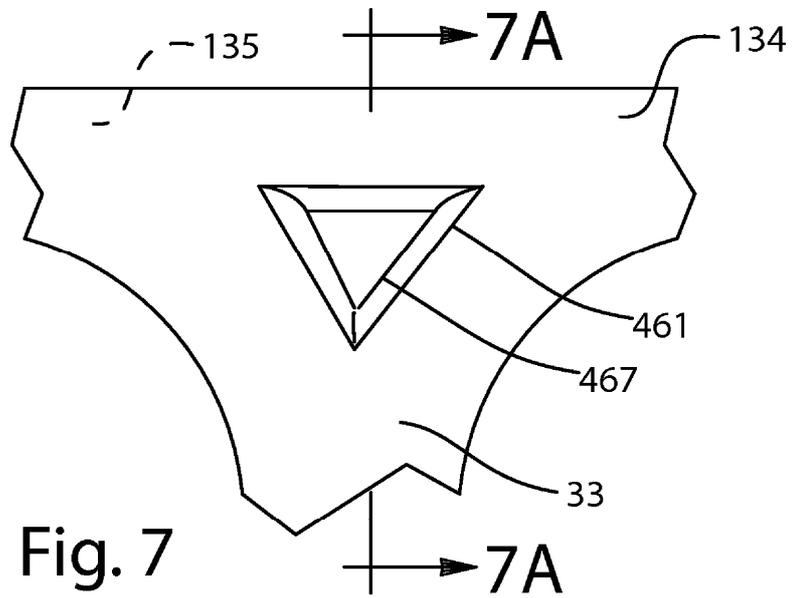


Fig. 6C





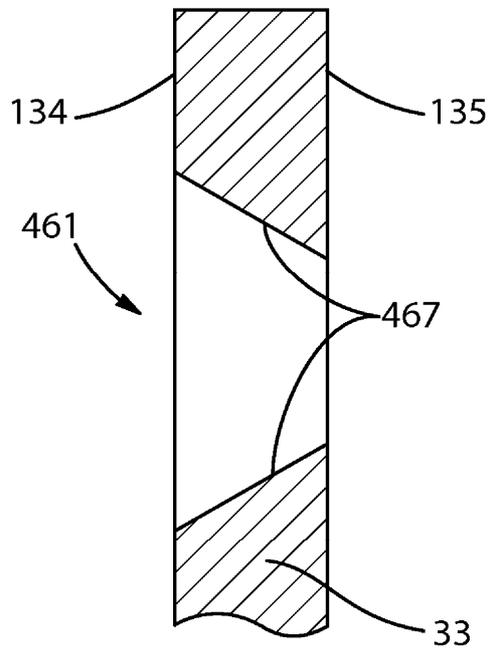
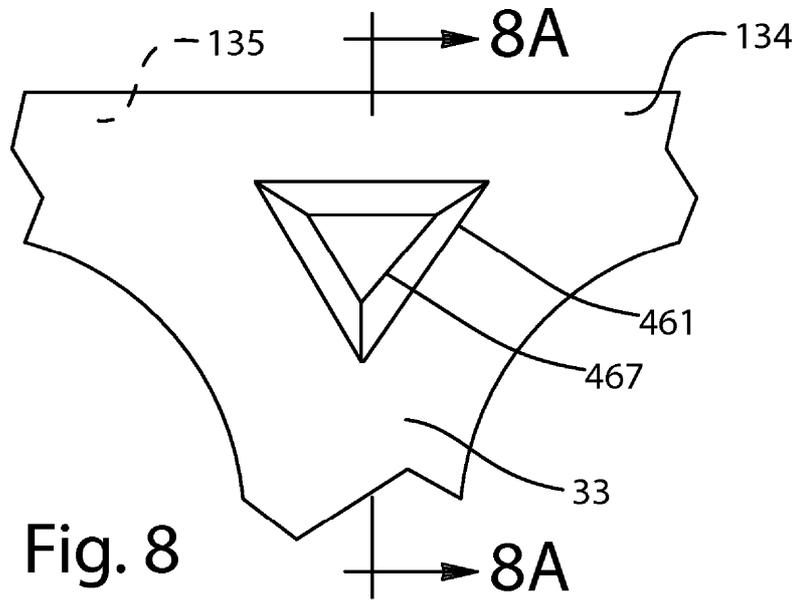
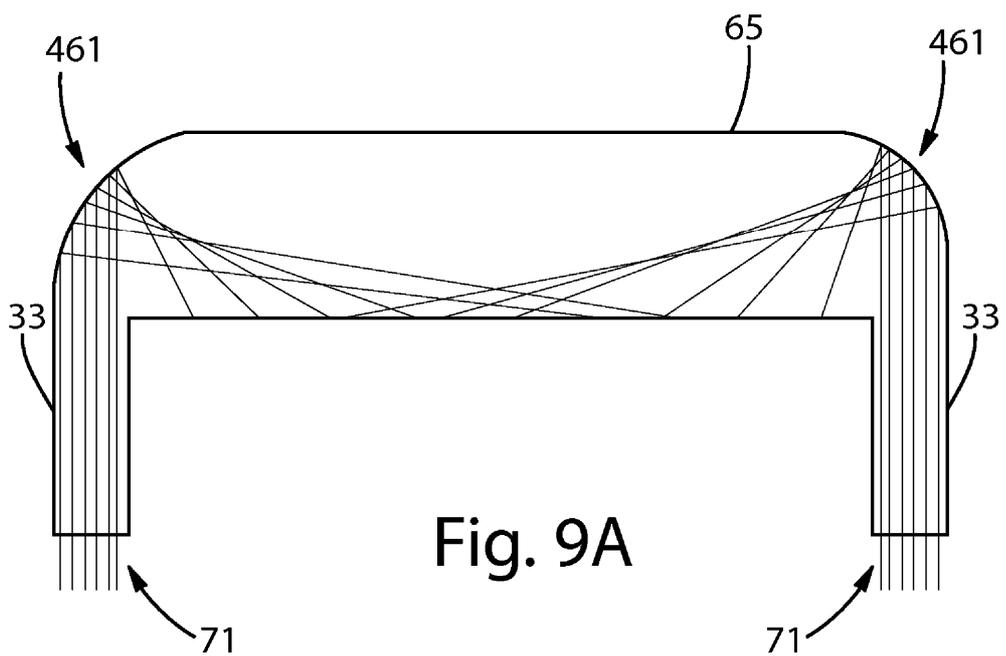
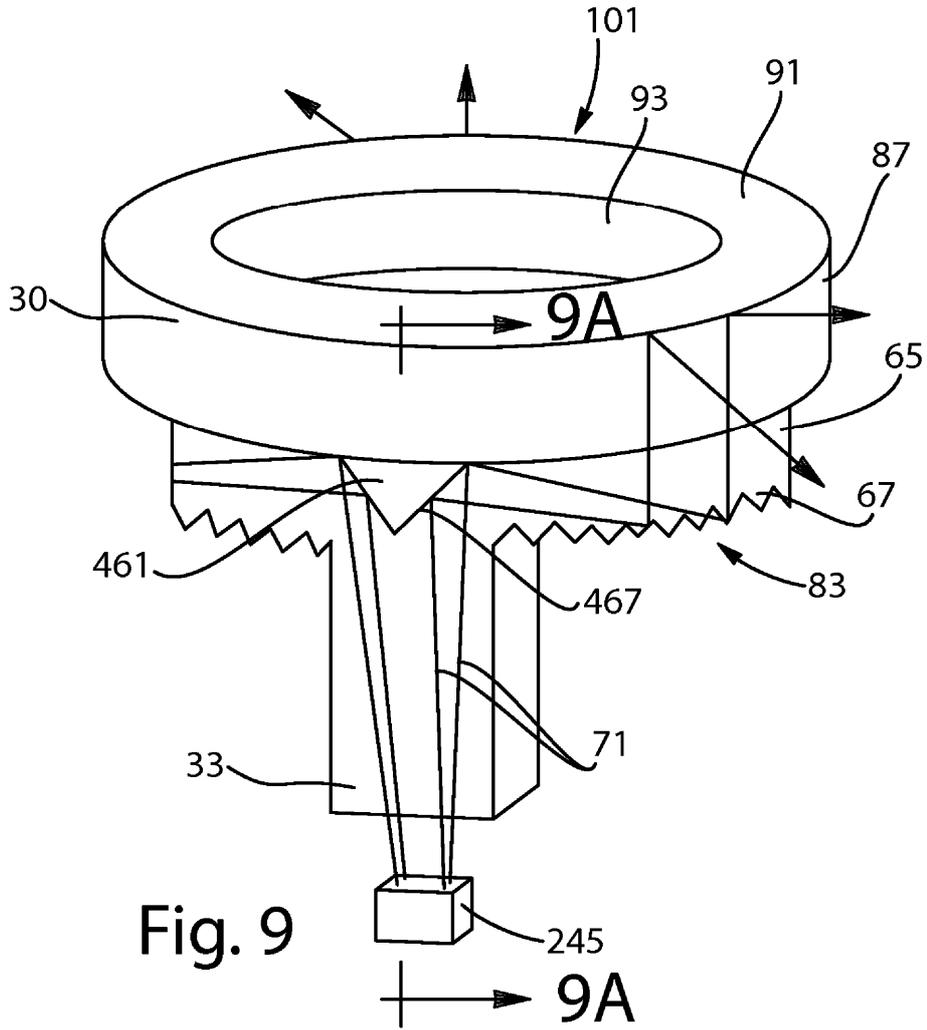


Fig. 8A



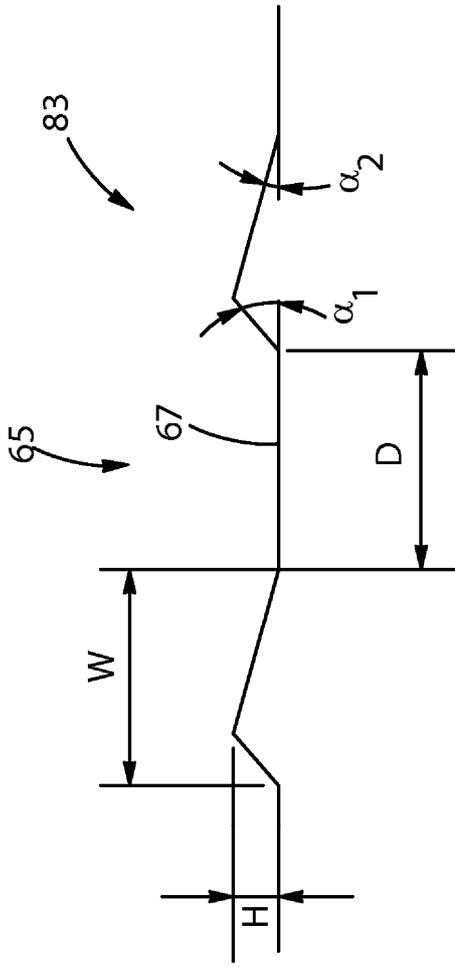


Fig. 9B

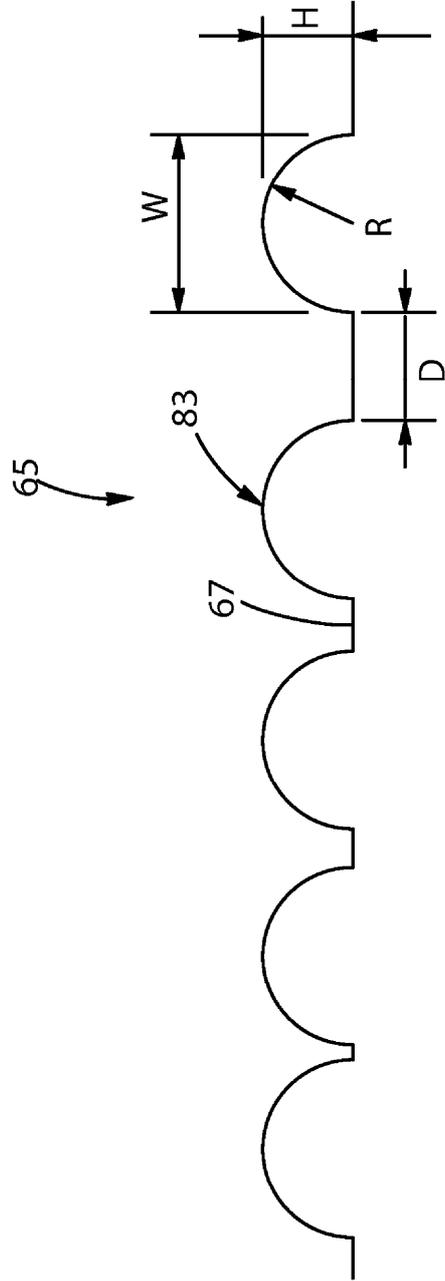


Fig. 9C

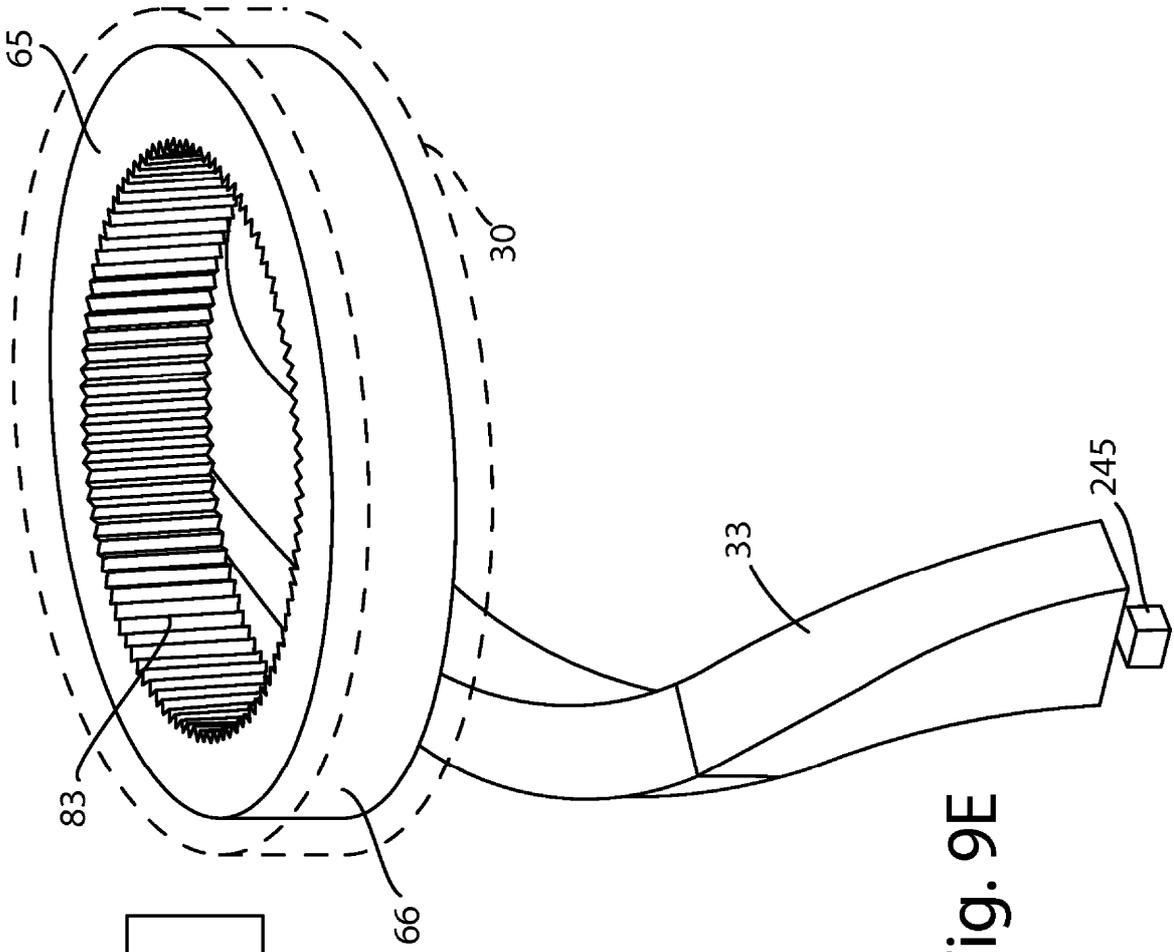


Fig. 9E

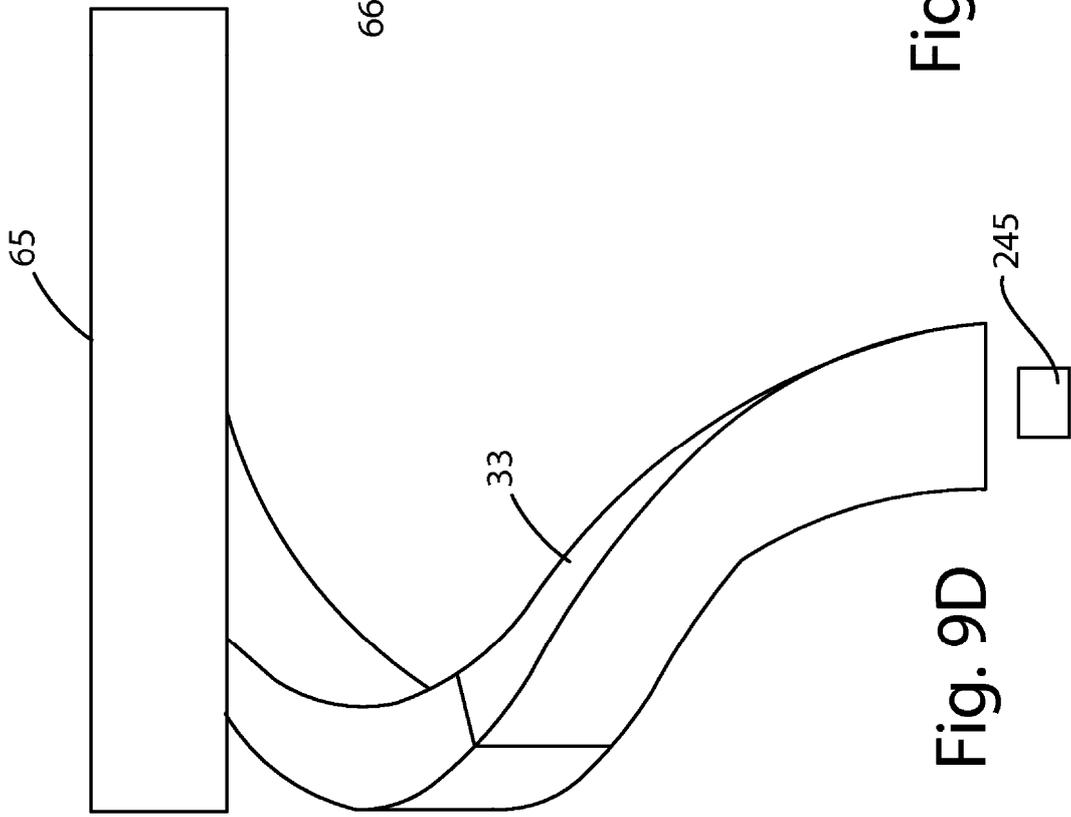


Fig. 9D

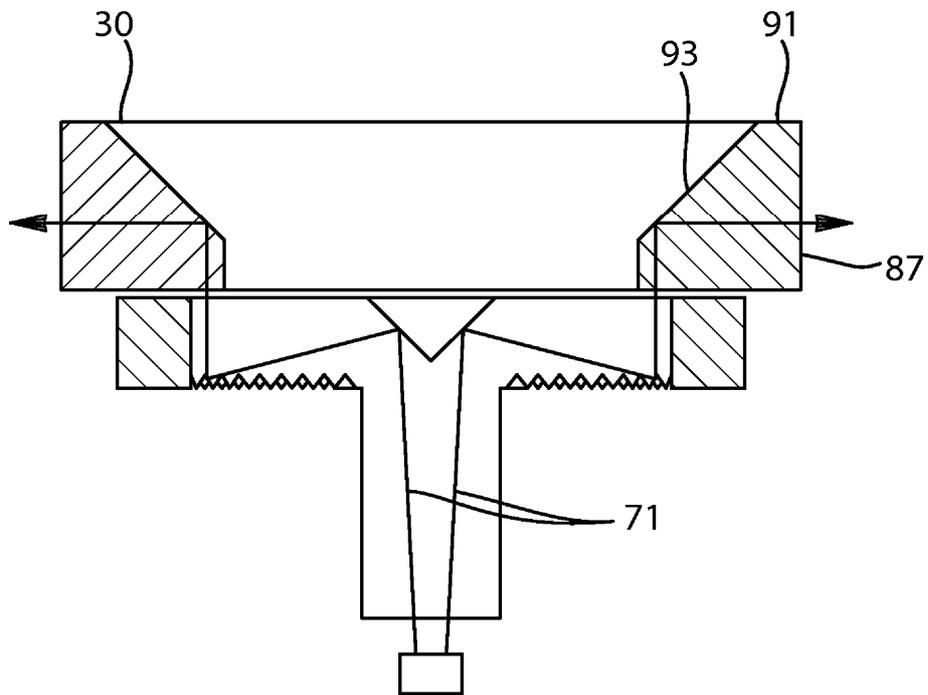


Fig. 10

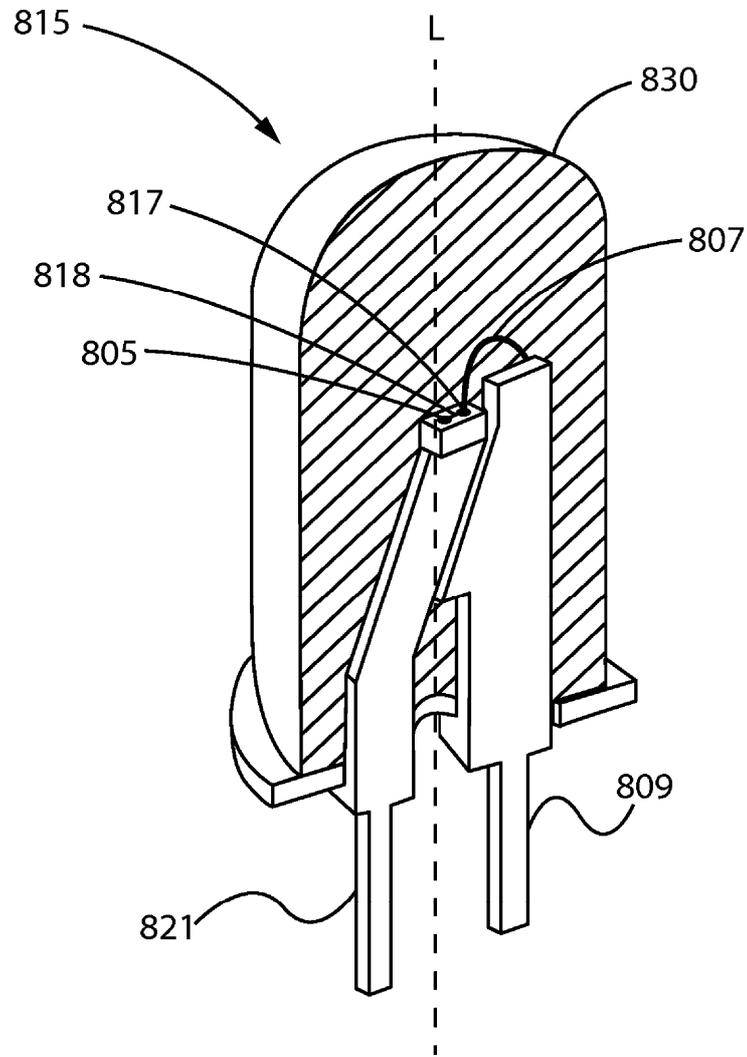


Fig. 11A

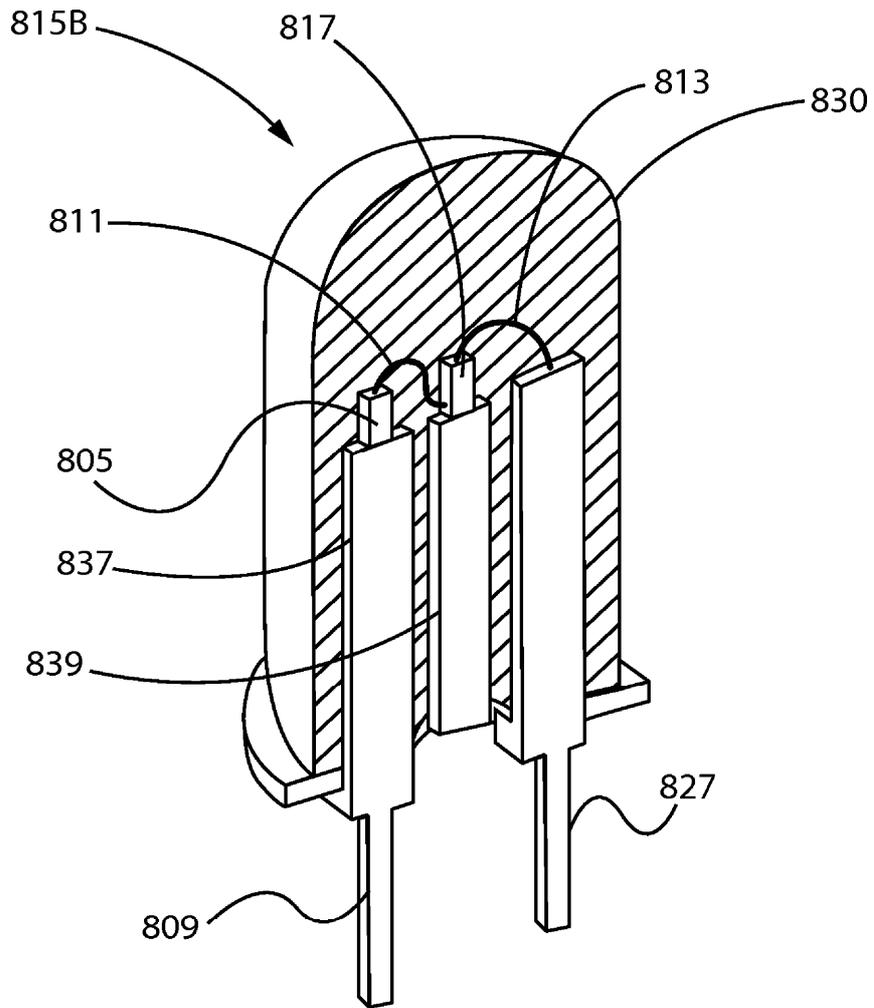


Fig.11B

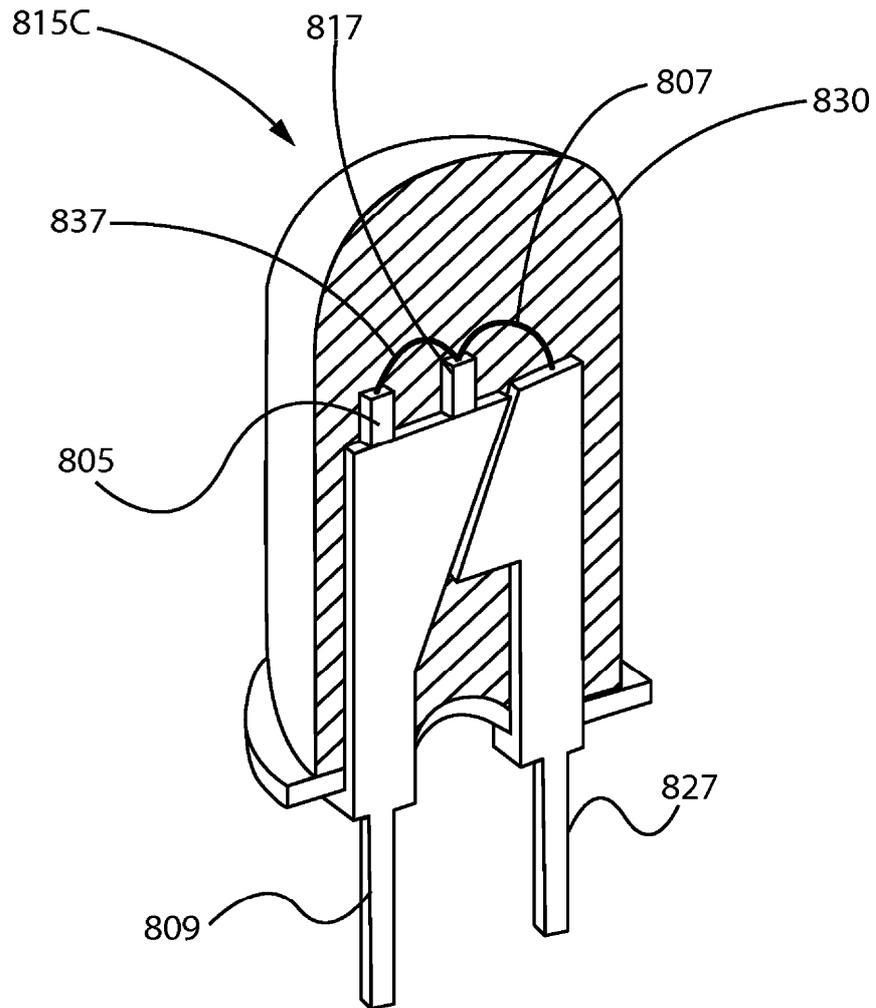


Fig. 11C

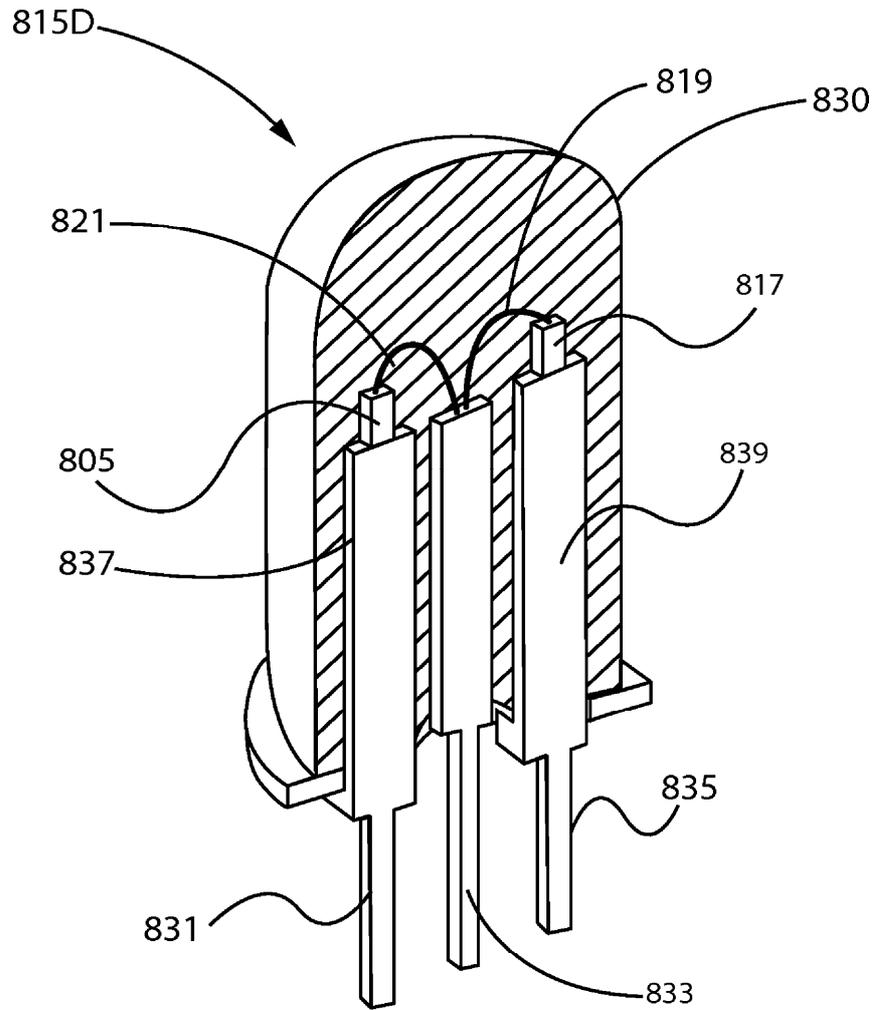


Fig. 11D